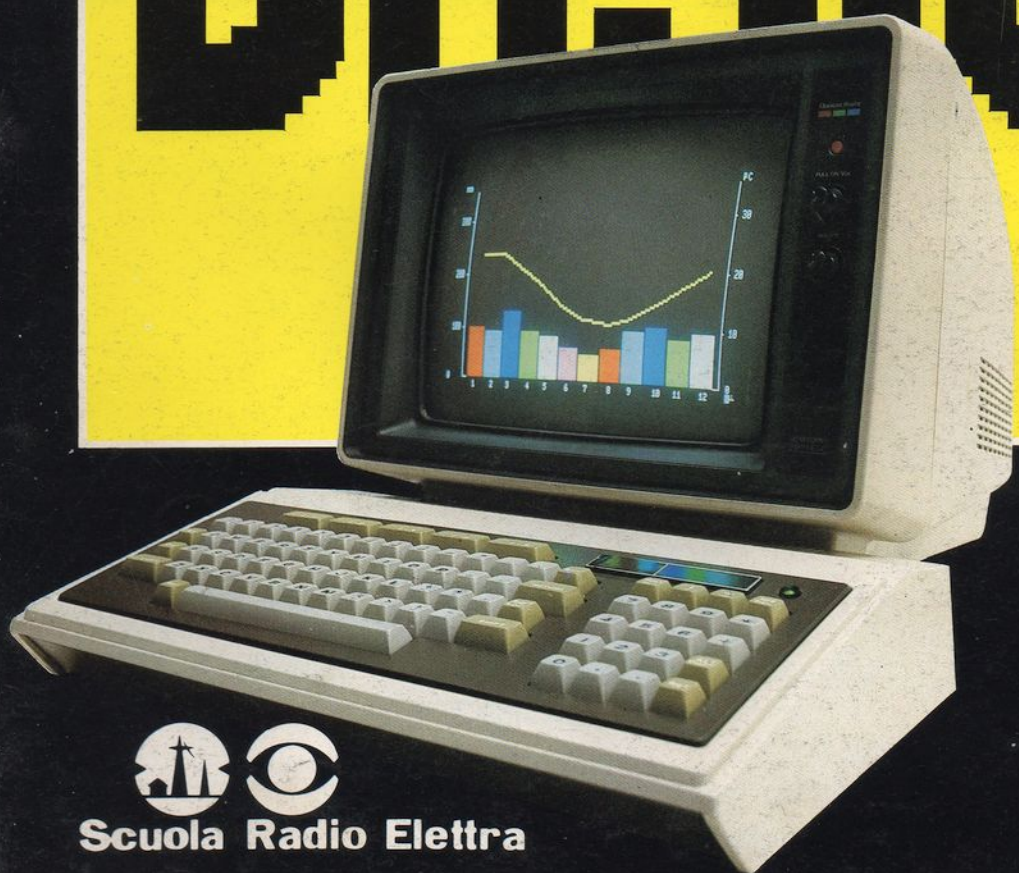
PARLA BASIC



Scuola Radio Elettra

Premessa

La materia trattata nelle lezioni del Corso si può suddividere in due parti.

Nella prima parte, costituita dai primi tre gruppi di lezioni, vengono enunciati e descritti i principi fondamentali e le nozioni generali di informatica: i ***sistemi informativi***, *l'****elaborazione elettronica dei dati***, *la* ***microinformatica*** *e la* ***programmazione***. *Parallelamente vengono impartite le prime elementari nozioni operative su come utilizzare il microcalcolatore elettronico previsto nel Corso.*

Nella seconda parte del Corso viene analizzata diffusamente l'organizzazione dei dati e viene trattata la programmazione in linguaggio BASIC, *sia in termini generali, cioè estesa a tutta la vasta gamma dei microcalcolatori e dei personal computer o calcolatori personali, sia in termini particolari, con specifico riferimento al microcalcolatore adottato nel Corso.*

L'utilizzazione di uno specifico modello di microcalcolatore è resa necessaria per uniformare la pratica della programmazione BASIC; *nulla vieta comunque all'Allievo di provare i programmi proposti nel Corso su altri tipi di microcalcolatori.*

Sono stati, inoltre, introdotti nelle lezioni argomenti non strettamente attinenti all'oggetto della programmazione, ma ugualmente importanti, come per esempio: i sistemi di numerazione; i concetti di variabile e funzione matematica, calcolo delle probabilità, statistica, ecc.

Poiché studiare significa ***leggere, comprendere tutto quello che si è letto*** *e*

ricordarne l'essenza, *in ogni gruppo di lezioni è inserito un* ***Controllo Didattico,*** *costituito da una serie di domande relative al contenuto delle lezioni stesse, domande a cui l'Allievo deve provare a rispondere per accertarsi di avere ben compreso gli argomenti trattati.*

Se a tutta prima non troverà una soluzione, potrà aiutarsi rileggendo i punti delle lezioni che non ha ben afferrato, sino a superare l'ostacolo.

Qualora poi non riuscisse a rispondere a qualche domanda, non dovrà preoccuparsi, perché nelle risposte di ogni Controllo Didattico troverà la soluzione esatta.

Ovviamente è bene controllare pure le altre risposte date, onde accertarsi di non avere commesso errori.

Scuola Radio Elettra
Torino

Analisi e programmazione

Lezione 1

1 — L'informatica
2 — Il calcolatore: elaboratore di numeri e parole
3 — Evoluzione tecnologica del calcolatore
4 — I sistemi informativi
5 — Il calcolatore elettronico: struttura e programmazione

Che cosa apprenderà

In questa lezione avrà modo di conoscere i principi generali che costituiscono il punto di partenza per lo studio della programmazione del calcolatore elettronico. Verranno esaminati i concetti basilari dell'elaborazione automatica delle informazioni e saranno analizzati, a grandi linee, la struttura ed il modo di operare del calcolatore.
La lezione si concluderà con la trattazione delle prime nozioni di programmazione. Già con questa prima lezione avrà cosí l'opportunità di entrare direttamente, in modo semplice e graduale, nel vivo della materia.

1. - L'informatica

L'**informatica** è la scienza che si occupa della elaborazione automatica delle informazioni. In questa definizione sono impliciti i seguenti presupposti.

a) Le informazioni che vengono elaborate sono non soltanto di **tipo strettamente numerico** (come le elaborazioni matematiche), ma anche di **tipo alfabetico** (come le operazioni logiche su parole, codici, simboli e caratteri grafici).

   In generale, si può dire che l'**oggetto dell'elaborazione è tutto ciò che può essere trattato in termini numerici e logici**: numeri, simboli e caratteri **alfanumerici** (termine generico usato per indicare lettere alfabetiche, cifre o caratteri speciali), ecc.

Il calcolatore elettronico

b) L'elaborazione delle informazioni presuppone l'utilizzazione di un mezzo di calcolo, cioè di un calcolatore elettronico (denominato anche "elaboratore" o "ordinatore" o "computer"), capace di trattare le informazioni richieste in un tempo e con una precisione ragionevoli. Nella *fig. 1* è rappresentato un calcolatore al lavoro.

   In effetti, il termine "informatica" è usato per definire una disciplina nata recentemente, quando il calcolatore elettronico ha incominciato a rivelarsi un mezzo veramente potente per il trattamento automatico dei dati, grazie soprattutto all'evoluzione tecnologica dei suoi componenti fisici: i CIRCUITI ELETTRONICI.

Oggi sarebbe impensabile parlare di **elaborazione automatica** senza l'apporto del calcolatore, soprattutto perché quest'ultimo si è rivelato l'unico mezzo capace di operare in modo quasi simile al cervello umano, cioè di elaborare numeri e parole secondo una logica semplice ma efficace: la LOGICA BINARIA.

Fig. 1 - Calcolatore elettronico al lavoro.

Con la logica binaria ogni unità di informazione (cifra, lettera o carattere) viene rappresentata nel calcolatore **con due soli simboli**: 0 e 1, i quali vengono denominati **bit** (da *binary digit*, ossia cifra binaria). Il bit è quindi la **piú piccola unità di informazione del sistema binario.**

Si è adottata la numerazione binaria, costituita dai due simboli 1 e 0,

perché è quella che meglio si adatta alla struttura ed al funzionamento dei circuiti elettrici ed elettronici che costituiscono il calcolatore. Infatti, questi circuiti possono trovarsi soltanto in due stati fisici diversi (circuito chiuso o aperto), quindi si è stabilito di associare a questi stati i corrispondenti valori binari 1 e 0.

Immaginare circuiti che possono trovarsi soltanto in due stati diversi è molto facile e, in qualche caso, intuitivo. Per esempio, una lampada inserita in un circuito elettrico di illuminazione può soltanto essere accesa (1) o spenta (0). Il sistema numerico binario costituisce quindi il **codice di comunicazione fra l'uomo ed il calcolatore.**

c) La qualifica di "automatica" che si attribuisce all'elaborazione vuole significare che le informazioni sono trattate dal calcolatore in maniera guidata, cioè **programmata.**

L'elaborazione automatica

Il programma ed i dati sono introdotti nel calcolatore; questo elabora i dati **guidato dal programma stesso,** il quale è composto da un numero limitato di istruzioni. Il calcolatore è quindi una macchina che, pur operando in modo automatico, esegue ordinatamente le **istruzioni** che le sono state impartite.

d) Il calcolatore elettronico di cui si sta parlando è di tipo digitale (da *digit,* termine inglese che significa cifra o carattere).

Il calcolatore **digitale** tratta ed elabora informazioni codificate in cifre. Il calcolatore **analogico**, invece, opera per "analogia" su quantità fisiche elettriche: tensioni, resistenze, capacità, ecc. Questo tipo di calcolatore viene impiegato per particolari applicazioni scientifiche e tecniche.

Entrambi i tipi di calcolatori elaborano informazioni, ma con modalità nettamente diverse.

Quando si parla di informatica, comunemente ci si riferisce, come supporto per l'elaborazione dei dati, al **calcolatore elettronico digitale.**

Da queste premesse comincia ad apparire chiaro quali enormi ed innumerevoli possibilità di applicazioni l'informatica possa avere nelle svariate attività della società industrializzata odierna.

Tali possibilità non sono ancora state esplorate del tutto; si pensi che è prevista nel prossimo futuro un'utilizzazione sempre piú vasta dei **microcalcolatori** o **microcomputer** (calcolatori di dimensioni ridotte), alla cui

I microcomputer

categoria appartengono i **personal computer**, o **calcolatori personali per impieghi generali**, e gli **home computer**. Quest'ultimo tipo di microcomputer, che entrerà ben presto nelle nostre case come un comune elettrodomestico, potrà amministrare la corrispondenza e la contabilità individuale o famigliare; gestire una segreteria telefonica automatica; comunicare con sportelli bancari, banche di dati, archivi e biblioteche; allacciarsi a piú grossi calcolatori, ecc.

La stessa scuola forse sarà rivoluzionata, perché il calcolatore, opportunamente programmato, potrà facilitare l'apprendimento e la comprensione delle materie tecnico-scientifiche.

Ci si chiede come sia possibile che una macchina, apparentemente cosí piccola, sia in grado di elaborare migliaia e migliaia di dati ad una velocità cosí elevata e di fornire risposte tanto precise.

Il merito è della **microelettronica,** l'innovazione tecnologica piú importante degli ultimi decenni, la quale ha consentito di concentrare in una piccola piastrina di silicio (denominata **chip**, termine inglese che significa scaglia, scheggia), avente le dimensioni di qualche millimetro quadrato, migliaia di componenti elettronici.

Si sono cosí potuti realizzare in un unico elemento di dimensioni ridottissime complessi circuiti elettronici, denominati CIRCUITI INTEGRATI o MICROCIRCUITI, capaci di svolgere molteplici funzioni.

Nella *fig. 2* è riportato, a titolo esemplificativo, un circuito integrato molto ingrandito; come si può osservare, esso è racchiuso in un contenitore munito di piedini o terminali per il suo collegamento al circuito d'impiego.

Per quanto complessi siano i problemi che si affidano al calcolatore, per quanto difficile sia il dialogo che si instaura con esso, per quanto grande sia la mole delle informazioni che si introducono nella sua memoria, il calcolatore riduce programmi, istruzioni, dati in unità o gruppi di simboli elementari: i numeri binari 0 e 1, attraverso un graduale e continuo processo di codificazione.

Successivamente, utilizzando opportuni apparati logici e di controllo, esso elabora le informazioni cosí trasformate e non piú facilmente interpretabili dall'uomo. Infine, ripresenta in forma leggibile e comprensibile tutto quanto poco prima è stato elaborato. I risultati riappaiono con gli stessi simboli con cui sono entrati i dati di partenza, oppure sotto la forma di grafici e diagrammi.

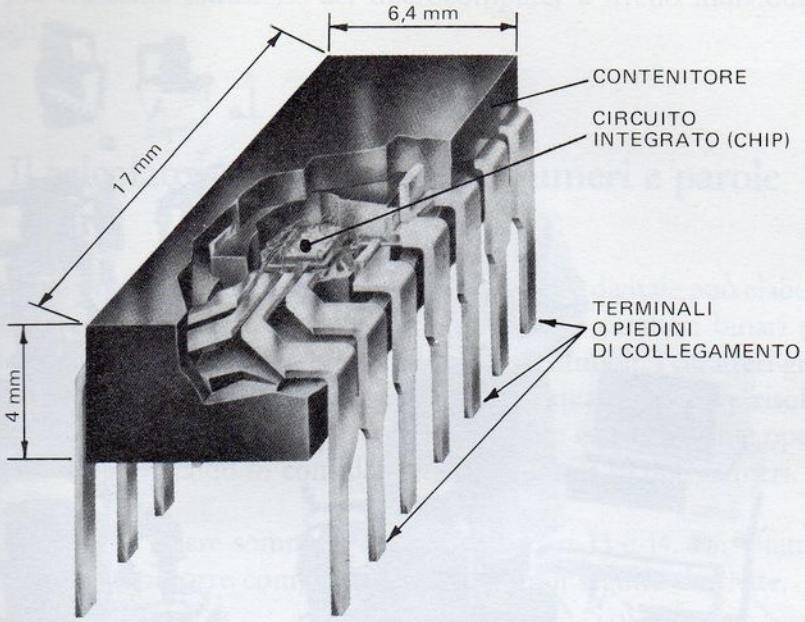


Fig. 2 - Esemplare di circuito integrato o microcircuito.

Applicazioni dell'informatica

Le applicazioni dell'informatica sono innumerevoli e aumentano sempre di piú a mano a mano che la tecnologia dei calcolatori progredisce; fra le piú recenti si possono citare: controlli di robot industriali, in grado di compiere operazioni sempre piú complesse; riconoscitori della voce umana, delle impronte digitali, ecc. Per esempio, il personal computer IBM riportato nella *fig. 3* è stato progettato per automatizzare rapidamente ed a basso costo operazioni industriali che richiedono un grado di precisione elevato e continuo.

Quasi tutti i problemi dei diversi rami della ricerca scientifica, scienze fisiche e matematiche, chimica, medicina, ecc. possono essere efficacemente risolti con l'elaboratore.

Nel campo economico-produttivo l'elaborazione automatica, già dai primi anni '70, si è rivelata un mezzo veramente indispensabile per la gestione operativa delle aziende.

Oggi si può dire che ogni settore aziendale utilizza il calcolatore elettronico: dalla contabilità alla produzione, dalla gestione del personale alla pianificazione (regolazione e controllo dell'attività produttiva ed economica).

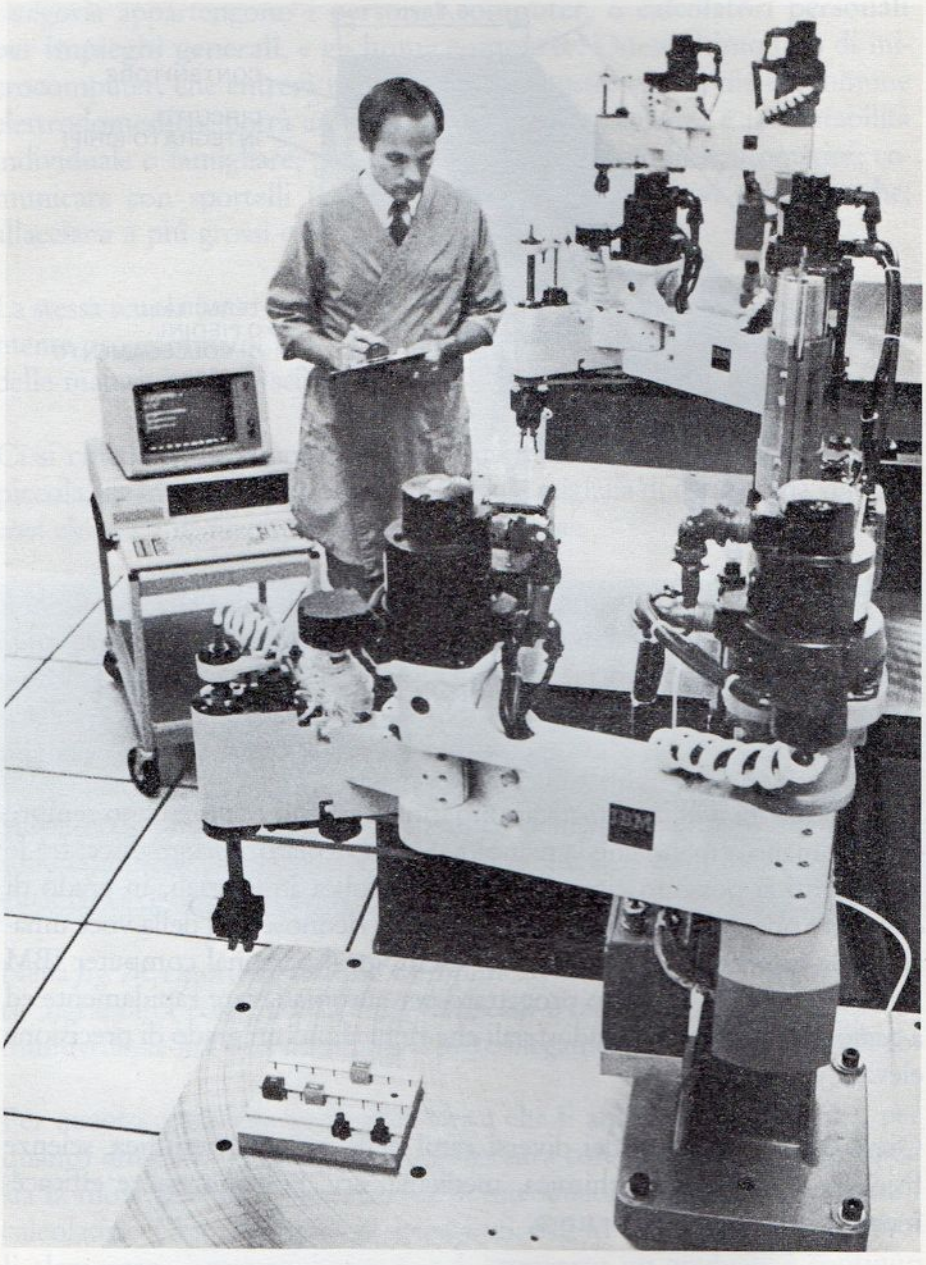


Fig. 3 - Personal computer IBM, impiegato per automatizzare operazioni industriali.

Anche in agricoltura si assiste ad un crescente utilizzo del calcolatore, soprattutto del personal computer, che si è rivelato un efficace strumento per l'ottimizzazione qualitativa dei prodotti agricoli.

Ma le prospettive piú interessanti dell'informatica consistono nella sem-

pre piú crescente diffusione dei microcomputer a livello individuale o famigliare.

2. - Il calcolatore: elaboratore di numeri e parole

Il calcolatore tratta solo le cifre binarie 0 e 1

Come già precedentemente precisato, il calcolatore digitale può elaborare soltanto le cifre binarie 0 e 1 (bit). In questi due caratteri binari sono trasformate tutte le parole, i numeri decimali, i simboli, i caratteri grafici e le operazioni che normalmente si compiono quando si deve risolvere un problema. Si può ora vedere con un semplice esempio come opera il calcolatore, prendendo in considerazione la somma di due numeri.

Si supponga di volere sommare tra loro i numeri 13 e 14. Per effettuare questo calcolo occorre compiere le operazioni di seguito descritte.

a) Prima si scrivono i numeri 13 e 14 incolonnati su un foglio di carta (zona operativa).

13
14

b) Successivamente si esegue l'operazione di somma in base alle normali regole dell'aritmetica decimale.

13 +
14 =

27

c) Infine si scrive il risultato (27) sullo stesso foglio.

Analogamente, il calcolatore esegue la stessa somma guidato da un **programma di operazioni** precedentemente fornitogli, che ha piú o meno la stessa successione dell'esempio considerato.

Gli addendi (13 e 14), prima di essere sommati tra loro, sono però trasformati in una rappresentazione binaria e la stessa operazione di addizione è codificata in simboli binari.

Le fasi a), b), c) si susseguono cioè nel calcolatore nel seguente modo.

a) I numeri decimali 13 e 14 vengono introdotti nel computer utilizzando appositi organi di ingresso (tastiere, schede perforate, ecc.) ed arrivano nella memoria principale trasformati in due sequenze di bit

Pagina mancante

grado, tra l'altro, di confrontare parole, cioè di riconoscere se in un certo elenco alfabetico di persone il nome di un individuo viene prima o dopo quello di un altro; tutto ciò avviene grazie al suo potenziale logico interno, che opera in modo un po' insolito, anche se perfettamente razionale e conosciuto dall'uomo.

Questa logica del calcolatore, basata sulla possibilità di rispondere solamente con "sì" o "no" oppure con "vero" o "falso" alle domande poste (logica binaria), consente di effettuare il cosiddetto **calcolo proposizionale.**

Il calcolo proposizionale si basa su regole che utilizzano **operatori aritmetici**, quali:

\+ somma
\- sottrazione
* moltiplicazione
/ divisione
↑ elevamento a potenza

ed **operatori relazionali**, come:
= uguale
<> non uguale
< minore di
> maggiore di
<= minore o uguale a
>= maggiore o uguale a.

Esaminiamo ora alcune semplici relazioni letterali ed espressioni aritmetiche che possono essere o VERE o FALSE.

Per esempio, considerando la posizione che ha ciascuna lettera dell'alfabeto linguistico rispetto alle altre, la relazione:

A > B è FALSA,

perché la lettera A nell'alfabeto linguistico è posta prima della lettera B.

Invece la relazione:

A < B è VERA,

perché la lettera A è posta veramente prima della lettera B.

Pagina mancante

Pagina mancante

Pagina mancante

Pagina mancante

e da unità a nastro magnetico, che consentono di condensare in uno spazio limitato grandi quantità di informazioni;

- i **sistemi di comunicazione** per trasmissioni a lunga distanza, quali terminali remoti, reti e poli di elaborazione.

Capacità di memorizzazione delle unità ausiliarie di memoria

I moderni calcolatori sono dotati di una capacità di memoria d'archivio (dischi e nastri) praticamente illimitata; i soli microcomputer arrivano a memorie dell'ordine di milioni di caratteri.

Le stampanti elettromeccaniche, un tempo lente e rumorose, oggi riescono a raggiungere una velocità di stampa di circa 3.000 linee al minuto; addirittura certe recentissime stampanti, a funzionamento elettrostatico, possono stampare 20.000 linee al minuto.

Alcuni microcomputer sono dotati di speciali moduli di espansione, che consentono loro di ampliare la memoria interna fino a un milione di caratteri (1 MEGABYTE); inoltre, essi cominciano ad essere arricchiti di tutto il complesso di funzioni che prima era un'esclusività dei grossi elaboratori: per esempio, la possibilità di collegare ad un personal computer, tramite la rete telefonica, altri terminali dislocati a distanza; la possibilità di effettuare la multiprogrammazione, cioè l'elaborazione "contemporanea" di piú programmi, ecc.

L'hardware

Tutto ciò è possibile grazie all'impetuoso sviluppo tecnologico dell'HARDWARE, ossia delle **componenti fisiche ed elettroniche del computer** (la parola *hardware* si pronuncia approssimativamente "aaduer").

In seguito a questo sviluppo, le memorie e i circuiti sono diventati via via sempre meno ingombranti e piú veloci, gli organi periferici piú adeguati alle capacità dell'unità centrale di calcolo, le memorie ausiliarie piú capaci ed accessibili.

Sviluppi del software

Parallelamente, però, anche il SOFTWARE (si pronuncia "softuer"), ossia l'**insieme dei programmi del calcolatore**, ha assunto un pari impulso.

Dai complicati ed incomprensibili linguaggi macchina (programmi scritti in linguaggio quasi binario) si è passati ai moderni linguaggi simbolici evoluti, del tipo FORTRAN, COBOL, BASIC, PASCAL, PL/1, APL.

Dai sistemi operativi semplici, che gestivano per esempio un solo programma alla volta, si è passati ai moderni D.O.S. (*Disk Operating System*), O.S., C.P.M., P.C.O.S., ecc.

Cenni storici

Le prime macchine calcolatrici, che funzionavano con il sistema di numerazione decimale, furono ideate dai filosofi matematici Pascal (1642) e Leibniz (1671); queste macchine avevano la possibilità di eseguire addizioni che tenevano conto anche dei riporti in modo automatico.

Ma l'idea di creare uno strumento programmato, che incamerasse dati numerici codificati su cartoni o schede, si deve a Charles Babbage (1822) ed al tessile francese Joseph Jacquard (1804).

Soltanto nel secolo XX, però, durante la seconda guerra mondiale, fu realizzato il primo calcolatore elettronico completamente automatico: l'ENIAC (*fig. 4*), dotato di circuiti a relè e tubi elettronici (o valvole).

Successivamente, nel 1951, fu realizzato l'Univac 1 dalla società americana Remington.

Il periodo che va dal 1940 alla fine degli anni '50 fu l'epoca della prima generazione di calcolatori caratterizzati da tecnologie un po' rudimentali, quali valvole, memorie centrali a nuclei magnetici, memorie di massa a nastro magnetico.

Nel frattempo vennero realizzati i primi linguaggi di programmazione per calcoli scientifici, quali il FORTRAN (FORmula TRANslation) e l'ALGOL (ALGOrithmic Language), che servivano per risolvere problemi di matematica numerica.

Gli anni dal 1960 agli inizi del 1970 furono caratterizzati dall'avvento della tecnologia dei semiconduttori (circuiti integrati), i quali resero le memorie ed i circuiti logici sempre piú capaci e veloci, come già precedentemente accennato.

Furono realizzati in questo periodo i calcolatori IBM 704, Univac 1100, IBM 360 e 370; l'Olivetti lanciò dal 1961 al 1965 calcolatori a programma Elea 6001 e 9003, ma presto dovette soccombere alla concorrenza dei grandi costruttori americani.

Ad iniziare dai primi anni '70 fu sviluppata la multiprogrammazione e furono incrementate sia le capacità di memorizzazione delle memorie ausiliarie di massa (dischi, nastri), sia le capacità degli organi di stampa.

In questo periodo cominciarono ad essere utilizzati i **terminali scriventi** ed i **terminali video,** per l'immissione e la lettura dei dati, i quali consentirono all'informatica di uscire dal locale dove risiede il centro di elaborazione dei dati per essere utilizzata direttamente dagli utenti finali, posti anche a notevole distanza dal calcolatore.

La scheda perforata che, fino alla metà degli anni '70, era il supporto fisico piú usato per l'immissione delle informazioni nel calcolatore, subí un rapido declino; oggi esistono sistemi piú rapidi ed efficaci di DATA ENTRY (introduzione di dati).

In generale, tutto il complesso di apparecchiature adibite all'immissione, alla conservazione e alla visualizzazione delle informazioni è stato migliorato con l'introduzione di apparecchi automatici (lettori ottici e magnetici, stampanti elettromeccaniche, stampanti elettrostatiche e termiche, monitor, plotter, tavolette grafiche, ecc.).

L'orientamento dei mezzi fisici dei sistemi di elaborazione è quello di un progressivo processo di integrazione con altri settori, quali le telecomunicazioni, le radio-diffusioni, le reti telefoniche.

Quale sarà il futuro del calcolatore elettronico? Le innovazioni che si possono facilmente prevedere sono:

- evoluzione degli apparati periferici e, in genere, di tutto il complesso sistema di comunicazioni attraverso il quale fluisce l'informazione. Questa dovrà essere accessibile ad un numero sempre piú elevato di persone, piú rapida nel giungere a destinazione e piú ricca di contenuto;
- utilizzazione dei satelliti artificiali geostazionari per la comunicazione dei dati a grandissima distanza;
- sostituzione dei dischi magnetici con i dischi ottici (impieganti il raggio laser) e le memorie a bolle magnetiche, al fine di ottenere una piú alta densità e capacità di registrazione dei dati;
- costruzione di calcolatori capaci di tradurre automaticamente testi da una lingua in un'altra, di leggere caratteri scritti in corsivo da qualsiasi persona, di scrivere testi sotto dettatura, ecc.;
- realizzazione di calcolatori in grado di effettuare piú di cento milioni di istruzioni al secondo, dotati di memorie centrali capaci di contenere diverse decine di milioni di caratteri, impieganti circuiti sempre piú perfezionati ed affidabili.

4. - I sistemi informativi

In genere, quando si parla di "sistema informativo" si pensa ad un centro di elaborazione dati con tutto il complesso di calcolatori, stampanti piene di tabulati, programmatori, operatori, ecc. (*fig. 7*).

Il C.E.D.

In effetti, il centro di elaborazione dati (C.E.D.) è uno dei tanti supporti per la gestione dei flussi informativi: quello cioè che fornisce le risposte alle richieste d'informazione, avvalendosi di un mezzo automatico velocissimo, quale è il calcolatore elettronico.

Ma in una società industrializzata come la nostra il concetto di sistema informativo può essere inteso in modi differenti; esistono cioè diversi sistemi informativi come l'organizzazione, la pubblicità, la contabilità di un'azienda; i servizi anagrafici e fiscali di un ente pubblico; l'ufficio commerciale di uno studio professionale; il servizio prenotazioni di una agenzia di viaggi.

Tutti questi possono essere considerati veri e propri sistemi organizzati per fornire notizie, dati, informazioni.

Un sistema informativo, nella sua definizione piú generale, è un **complesso di procedure e di mezzi opportunamente organizzati dall'uomo per produrre e mettere a disposizione di determinati utenti una certa quantità di informazioni,** le quali possono essere o non essere il risultato di elaborazioni su calcolatore.

Se si tratta di elaborazioni, il calcolatore, con l'insieme dei suoi apparati fisici ed il personale addetto alla sua programmazione, assume la funzione di SOTTOSISTEMA DI ELABORAZIONE DATI.

Se è l'utente stesso ad operare sul calcolatore per le proprie necessità informative, allora si parla di SISTEMA INDIVIDUALE DI ELABORAZIONE ed i mezzi piú idonei a questo scopo sono i personal computer o i microcomputer. Nella *fig. 8* è visibile un personal computer IBM, adatto per piccole aziende e studi professionali.

Invece, se l'utente è l'azienda o sono le persone preposte all'amministrazione della stessa, si parla di SISTEMA INFORMATIVO AZIENDALE e gli addetti a gestire, con varie funzioni, il flusso delle informazioni nel calcolatore fanno parte del C.E.D.

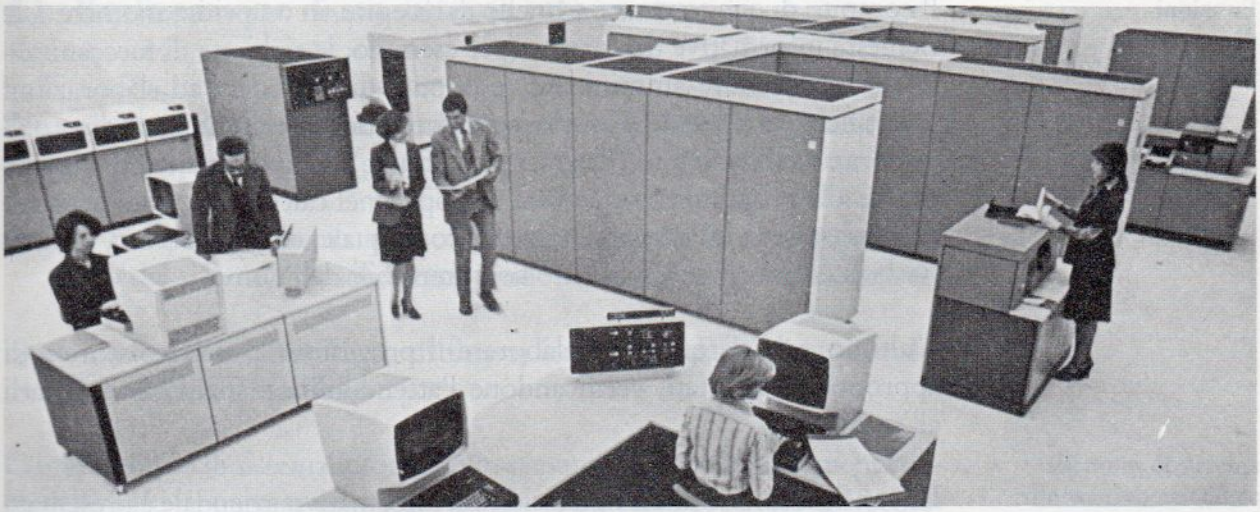


Fig. 7 - Centro di elaborazione dati.

Fig. 8 - Personal computer IBM adatto per piccole aziende e studi professionali.

Funzioni di un centro elaborazione dati

Il compito di questo centro è quello di recepire, in un primo momento, le richieste informative dell'utente (per esempio, le richieste di meccanizzare varie procedure amministrative oppure di procedere ad elaborazioni scientifiche, ecc.), di analizzarle in modo da ricavare un flusso ordinato di elaborazioni elementari (diagrammi di flusso) e, successivamente, di procedere alla programmazione vera e propria nel calcolatore (codificazione del programma in linguaggio simbolico, il quale, come vedremo, utilizza simboli e termini direttamente comprensibili dall'uomo).

L'ultimo passo è quello di elaborare il programma sul calcolatore e di approntare i risultati, verificandone l'attendibilità prima di consegnarli all'**utente.**

La configurazione di un tipico sistema informativo aziendale è presentata nella *fig. 9.*

Fig. 9 - Configurazione di un sistema informativo aziendale.

Sistema informativo aziendale

Nello schema riportato in questa figura, oltre agli specialisti veri e propri dell'uno e dell'altro settore, sono presenti organismi intermedi di persone (di solito, gruppi di tre o quattro), che hanno il compito organizzativo di disporre il sistema informativo in modo che il flusso delle informazioni sia rapido il piú possibile e rispondente al massimo alle richieste iniziali.

Queste persone possono essere utenti e/o analisti con funzioni di collegamento tra le necessità informative degli uni (utenti) e le possibilità elaborative degli altri (programmatori); esse tracciano un programma di lavoro, dal quale traspare in modo chiaro ed evidente da quale contesto aziendale parte la richiesta informativa, quali tragitti essa percorre ed in quanto tempo, quali sono i risultati dell'elaborazione ed in quanto tempo sono disponibili. In sintesi, si tratta del **diagramma di flusso** del sistema informativo.

4.1 - Realizzazione di un sistema informativo

Per progettare un sistema informativo occorre elaborare i seguenti due prospetti (rappresentazioni grafiche).

a) Un prospetto (schema a blocchi) **in cui appaia la configurazione fisica del sistema**: persone, enti, prodotti, mezzi di elaborazione, ecc.

b) Un prospetto (diagramma di flusso) **in cui appaia la dinamica del processo informativo.**

Esempio di sistema informativo aziendale

Come esempio di sistema informativo, si esaminerà ora la movimentazione delle parti di un magazzino di ricambi di un certo prodotto merceologico: ricambi per auto.

Si supponga di disporre di un personal computer dotato di una unità a disco con due DISK-DRIVE (meccanismo per il movimento dei floppy-disk), un monitor (schermo televisivo per visualizzare i dati) di 24 righe e 80 colonne, una tastiera come organo d'entrata e una stampante di 80 caratteri per riga. Ogni disk-drive può contenere un floppy-disk (disco flessibile, ricoperto di materiale magnetico per l'immagazzinamento delle informazioni) avente una capacità di circa 140 Kbyte, cioè 140.000 caratteri.

Si presuma inoltre che il magazzino ed il calcolatore siano localizzati in uno stesso luogo, in modo che il sistema globale si possa configurare con lo schema riportato nella *fig. 10.*

Si può notare in tale schema che la parte riguardante l'elaborazione dei movimenti di magazzino è indicata nel blocco SISTEMA CALCOLATORE, dove pervengono continuamente le bolle d'acquisto delle parti di ricambio, che l'operatore provvede ad inserire nel computer a certi intervalli di tempo (per esempio, alla fine di ogni giornata).

Nel prospetto sono ugualmente raffigurati i sottosistemi periferici: magazzino fisico, amministrazione, ecc.; ciò allo scopo di mettere meglio in evidenza la funzionalità del sistema globale.

Nella *fig. 11* è illustrato nei dettagli lo schema del sistema calcolatore.

Alla fine della giornata, concluse le vendite al pubblico, l'operatore del personal computer provvede ad inserire nel computer, tramite la tastiera,

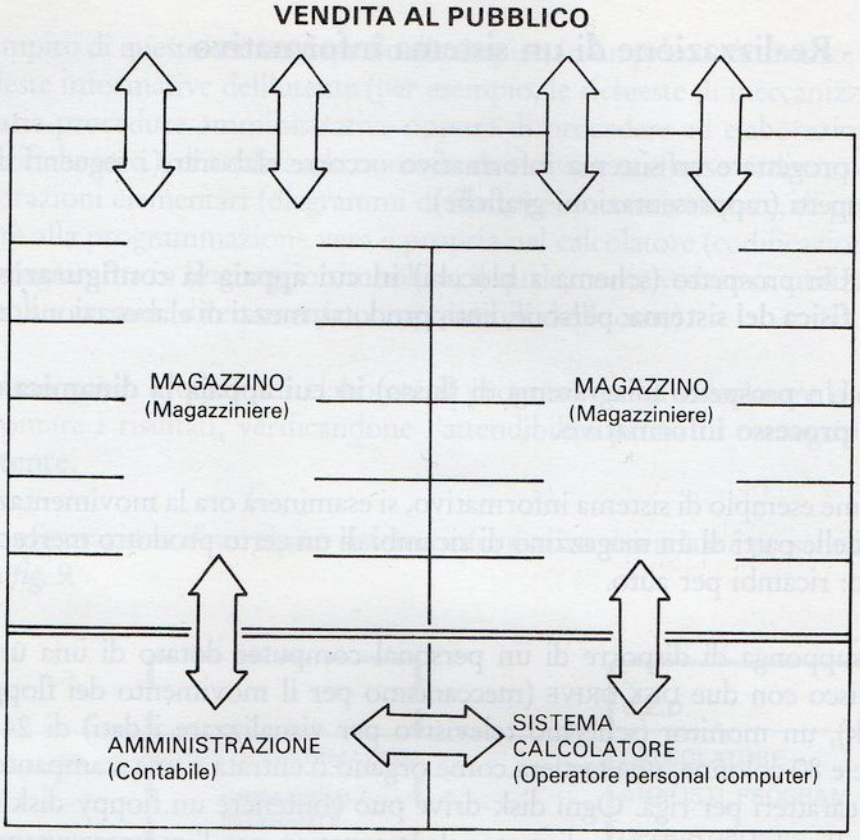


Fig. 10 - Sistema informativo di un magazzino di parti di ricambi.

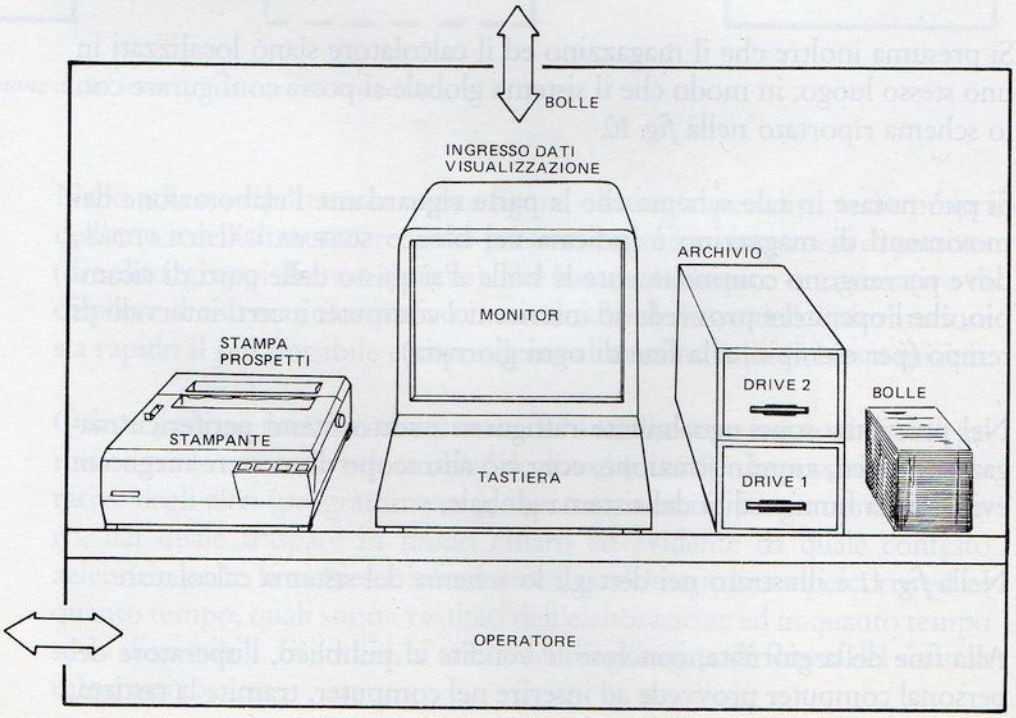


Fig. 11 - Sottosistema per l'elaborazione dei movimenti di magazzino.

le informazioni di vendita (bolle) delle parti di ricambio: queste informazioni possono essere codici, quantità, prezzi delle parti di ricambio e sono scritte manualmente sulle bolle d'acquisto.

Determinati programmi di elaborazione, già predisposti nella memoria del computer, provvedono sia all'acquisizione dei movimenti delle parti a magazzino (informazioni che lo stesso operatore inserisce tramite la tastiera), sia all'aggiornamento dell'archivio "Parti di magazzino", memorizzato nei floppy-disk del sistema. Altri programmi provvedono a visualizzare, sia su stampante sia su monitor, i prospetti consuntivi della situazione di magazzino.

Due possibili prospetti consuntivi sono rappresentati nella *fig. 12.*

a)

S I T U A Z I O N E M A G A Z Z I N O M E S E D I C E M B R E 1 9 8 3

Codice Parte	Descrizione	Carico	Scarico	Saldo
10101A	Luci anteriori posizione	1000	325	675
10102A	Luci posteriori	1000	412	588
10103A	Fari fendinebbia	153		153

b)

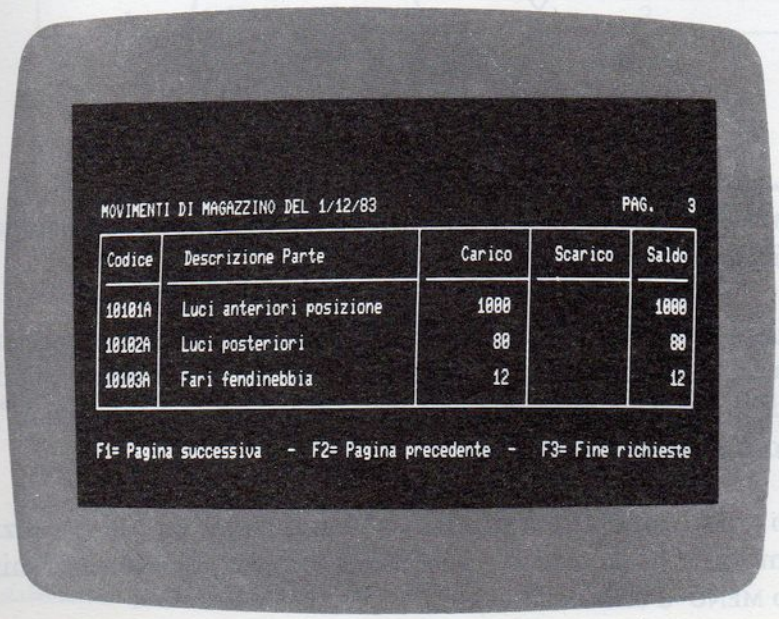


Fig. 12 - Esempi di prospetti consuntivi: su stampante (a) e su video (b).

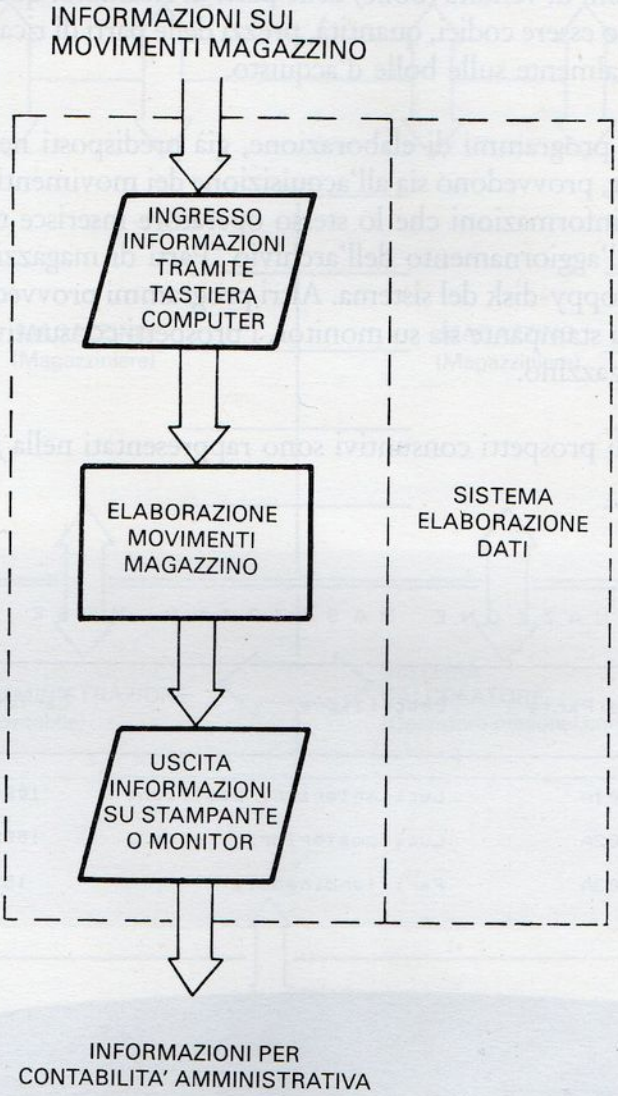


Fig. 13 - Diagramma di flusso del sistema informativo.

Il diagramma di flusso del sistema informativo potrebbe essere formulato come indicato nella *fig. 13.*

Diagramma di flusso della procedura di elaborazione

La parte inerente al sistema di elaborazione può, a sua volta, essere rappresentata in un altro diagramma di flusso, che prende il nome di "diagramma di flusso della procedura di elaborazione parti a magazzino", il cui aspetto è illustrato nella *fig. 14.*

Videata

Il simbolo grafico riportato a lato indica una VIDEATA, cioè la visualizzazione su monitor di un elenco numerato di richieste di informazioni (il cosiddetto MENU' d'elaborazione).

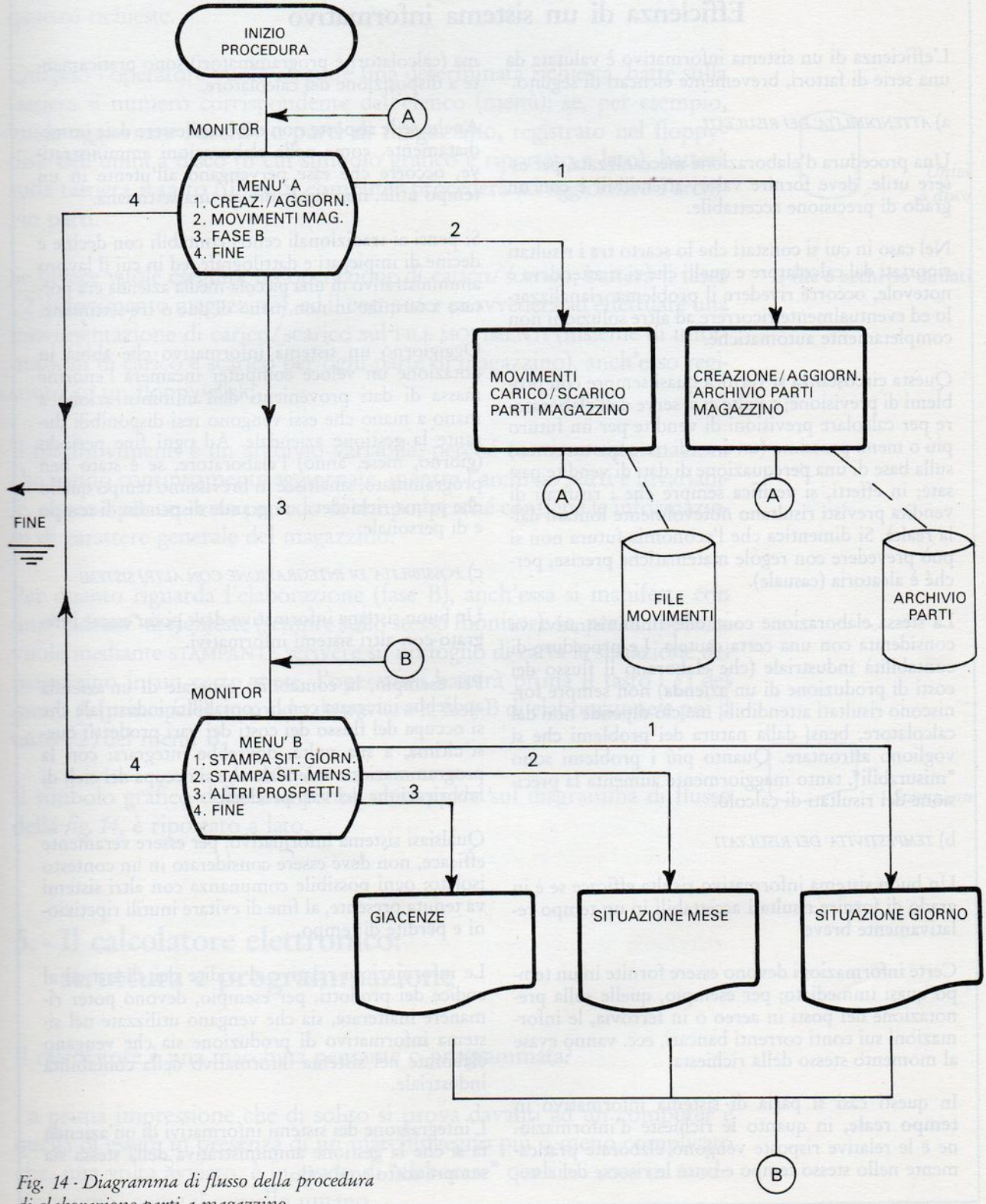


Fig. 14 - Diagramma di flusso della procedura di elaborazione parti a magazzino.

Efficienza di un sistema informativo

L'efficienza di un sistema informativo è valutata da una serie di fattori, brevemente elencati di seguito.

a) *ATTENDIBILITA' DEI RISULTATI*

Una procedura d'elaborazione meccanizzata, per essere utile, deve fornire valori attendibili e con un grado di precisione accettabile.

Nel caso in cui si constati che lo scarto tra i risultati riportati dal calcolatore e quelli che ci si attendeva è notevole, occorre rivedere il problema, rianalizzarlo ed eventualmente ricorrere ad altre soluzioni non completamente automatiche.

Questa circostanza si verifica quasi sempre con problemi di previsione; a volte ci si serve dell'elaboratore per calcolare previsioni di vendite per un futuro piú o meno prossimo (un arco di tre o quattro mesi) sulla base di una perequazione di dati di vendite passate; in effetti, si verifica sempre che i risultati di vendita previsti risultano notevolmente lontani dalla realtà. Si dimentica che l'economia futura non si può prevedere con regole matematiche precise, perché è aleatoria (casuale).

La stessa elaborazione contabile-amministrativa va considerata con una certa cautela. Le procedure di contabilità industriale (che elaborano il flusso dei costi di produzione di un'azienda) non sempre forniscono risultati attendibili, ma ciò dipende non dal calcolatore, bensí dalla natura dei problemi che si vogliono affrontare. Quanto piú i problemi sono "misurabili", tanto maggiormente aumenta la precisione dei risultati di calcolo.

b) *TEMPESTIVITA' DEI RISULTATI*

Un buon sistema informativo risulta efficace se è in grado di fornire risultati accettabili in un tempo relativamente breve.

Certe informazioni devono essere fornite in un tempo quasi immediato; per esempio, quelle sulla prenotazione dei posti in aereo o in ferrovia, le informazioni sui conti correnti bancari, ecc. vanno evase al momento stesso della richiesta.

In questi casi si parla di sistema informativo in **tempo reale,** in quanto le richieste d'informazione e le relative risposte vengono elaborate praticamente nello stesso tempo e tutte le risorse del sistema (calcolatori e programmatori) sono praticamente a disposizione del calcolatore.

Anche se le risposte non debbono essere date immediatamente, come nelle elaborazioni amministrative, occorre che esse pervengano all'utente in un tempo utile, non superiore ad una settimana.

Si pensi ai tradizionali centri contabili con decine e decine di impiegati e dattilografe, ed in cui il lavoro amministrativo di una piccola-media azienda era portato a termine in non meno di due o tre settimane.

Oggigiorno un sistema informativo che abbia in dotazione un veloce computer incamera l'enorme massa di dati provenienti dall'amministrazione a mano a mano che essi vengono resi disponibili durante la gestione aziendale. Ad ogni fine periodo (giorno, mese, anno) l'elaboratore, se è stato ben programmato, smaltisce in brevissimo tempo quello che prima richiedeva un grande dispendio di tempo e di personale.

c) *POSSIBILITA' DI INTEGRAZIONE CON ALTRI SISTEMI*

Un buon sistema informativo deve poter essere integrato con altri sistemi informativi.

Per esempio, la contabilità generale di un'azienda andrebbe integrata con la contabilità industriale che si occupa del flusso dei costi dei vari prodotti; quest'ultima, a sua volta, dovrebbe integrarsi con la programmazione aziendale che si occupa dei cicli di fabbricazione dei vari prodotti.

Qualsiasi sistema informativo, per essere veramente efficace, non deve essere considerato in un contesto isolato; ogni possibile comunanza con altri sistemi va tenuta presente, al fine di evitare inutili ripetizioni e perdite di tempo.

Le informazioni relative al codice dei clienti ed al codice dei prodotti, per esempio, devono poter rimanere inalterate, sia che vengano utilizzate nel sistema informativo di produzione sia che vengano elaborate nel sistema informativo della contabilità industriale.

L'integrazione dei sistemi informativi di un'azienda fa sí che la gestione amministrativa della stessa sia sempre sotto controllo.

Il menù d'elaborazione

In questo simbolo (fase A) c'è un menù principale, menù A, contenente quattro richieste.

Quando l'operatore vuole eseguire una determinata richiesta, batte sulla tastiera il numero corrispondente dell'elenco (menù); se, per esempio, vuole aggiornare l'**archivio parti di magazzino,** registrato nel floppy-disk dell'unità a disco (il cui simbolo grafico è riportato a lato), batterà sulla tastiera il tasto (1) ed il computer procederà ad aggiornare l'archivio parti.

Unità a disco

Il file o archivio di dati

Se invece vuole eseguire un'operazione di carico/scarico, batterà il tasto (2) (movimento magazzino), ed il computer provvederà ad effettuare una movimentazione di carico/scarico sul FILE MOVIMENTI (insieme di informazioni di carico e scarico per ogni parte di magazzino), anch'esso registrato su un floppy-disk.

Il file movimenti è un archivio variabile, perché contiene informazioni che vanno continuamente aggiornate, mentre l'archivio parti è invariabile, almeno per un certo periodo di tempo, perché contiene le informazioni di carattere generale del magazzino.

Per quanto riguarda l'elaborazione (fase B), anch'essa si manifesta con una "videata" di richieste (sempre sullo stesso monitor): se, per esempio, si vuole mediante STAMPANTE scrivere su un foglio di carta la situazione del magazzino in un certo mese, l'operatore batterà prima il tasto (3) del menù A (principale), in modo da avviare la fase B di elaborazione e poi il tasto (2) del menù B.

Stampante

Il simbolo grafico della stampante, che appare sul diagramma di flusso della *fig. 14*, è riportato a lato.

5. - Il calcolatore elettronico: struttura e programmazione

Il calcolatore è una macchina pensante o programmata?

La prima impressione che di solito si prova davanti ad un computer è quella di essere in presenza di un marchingegno piú o meno complicato che, una volta avviato, è in grado di "elaborare" qualsiasi cosa in modo autonomo, come il cervello umano.

Niente di piú errato: la mente umana è non soltanto intelligenza e memoria, ma anche *istinto, fantasia, casualità*; il calcolatore è una macchina dotata di circuiti logici programmati dall'uomo e di una memoria forse piú capace della nostra, ma non può pensare in modo "autonomo" allo stesso modo della mente umana.

Chiariamo con un esempio il concetto di autonomia; l'automobile è un oggetto autonomo, nel senso che è preventivamente disposta, per cui, una volta avviata, può effettuare un determinato tragitto sempre guidata dall'uomo; una lavatrice è un'altra macchina che esegue in modo autonomo quanto è stato programmato dalla casalinga. Questi sono due esempi di autonomia guidata o programmata.

Analogamente, il computer è una macchina autonoma programmata. I suoi circuiti sono predisposti ed organizzati con un programma introdotto dall'uomo (fase di input). Successivamente il computer viene avviato piú o meno come si avvia una vettura: in quest'ultima si agisce su una chiave d'accensione, mentre nel caso del computer si preme una determinata **chiave d'avvio.**

Dopo la fase d'avviamento, la vettura si dirige verso il luogo in cui il guidatore ha programmato (nella sua mente) di andare, mentre il computer esegue passo passo un programma di elaborazione già presente nella sua memoria e si ferma quando giunge alla fine di tale programma.

In questa fase la differenza fra le due macchine consiste unicamente nella diversa collocazione dei due programmi: **la mente umana del guidatore,** nel primo caso; **la memoria principale del calcolatore**, nel secondo caso. Ma rappresenta solo una comodità per l'uomo memorizzare un programma di lavoro su un altro mezzo; è sempre il cervello umano il "programmatore" del programma svolto dal computer.

Ma per quale motivo l'uomo affida un programma di lavoro ad una macchina? Semplicemente perché quest'ultima è molto piú rapida e piú precisa.

Perché a volte si dice che il computer è piú intelligente e preciso dell'uomo nell'eseguire determinati calcoli aritmetici, che non sbaglia mai, che è imbattibile in determinati giochi?

La risposta risiede proprio nella sua straordinaria velocità di elaborazione delle informazioni, combinata con una grande capacità di memorizzazione.

5.1. - Struttura fisica di un calcolatore

Nella *fig. 15* è riportata la struttura a blocchi di un calcolatore elettronico di grandi dimensioni, in cui sono stati distinti chiaramente i principali elementi e le loro connessioni interne ed esterne.

Nella rappresentazione ogni elemento è indicato con rettangoli (blocchi), corredati da scritte che ne specificano la funzione svolta.

La memoria del calcolatore e l'unità logico-aritmetica

Come si può notare, l'unità di elaborazione centrale comprende la MEMORIA PRINCIPALE, dove risiedono i dati ed i programmi da elaborare e l'UNITA' LOGICO-ARITMETICA, che esegue le operazioni logiche-aritmetiche dei programmi.

Questi due apparati sono governati dall'UNITA' DI CONTROLLO, che dirige il flusso dei dati dalla memoria all'unità di calcolo e viceversa.

L'unità di governo

Il tempo che l'unità di controllo o di governo impiega a prelevare i dati da elaborare dalla memoria per smistarli all'unità di calcolo (o logico-aritmetica) è di qualche microsecondo (μs = un milionesimo di secondo).

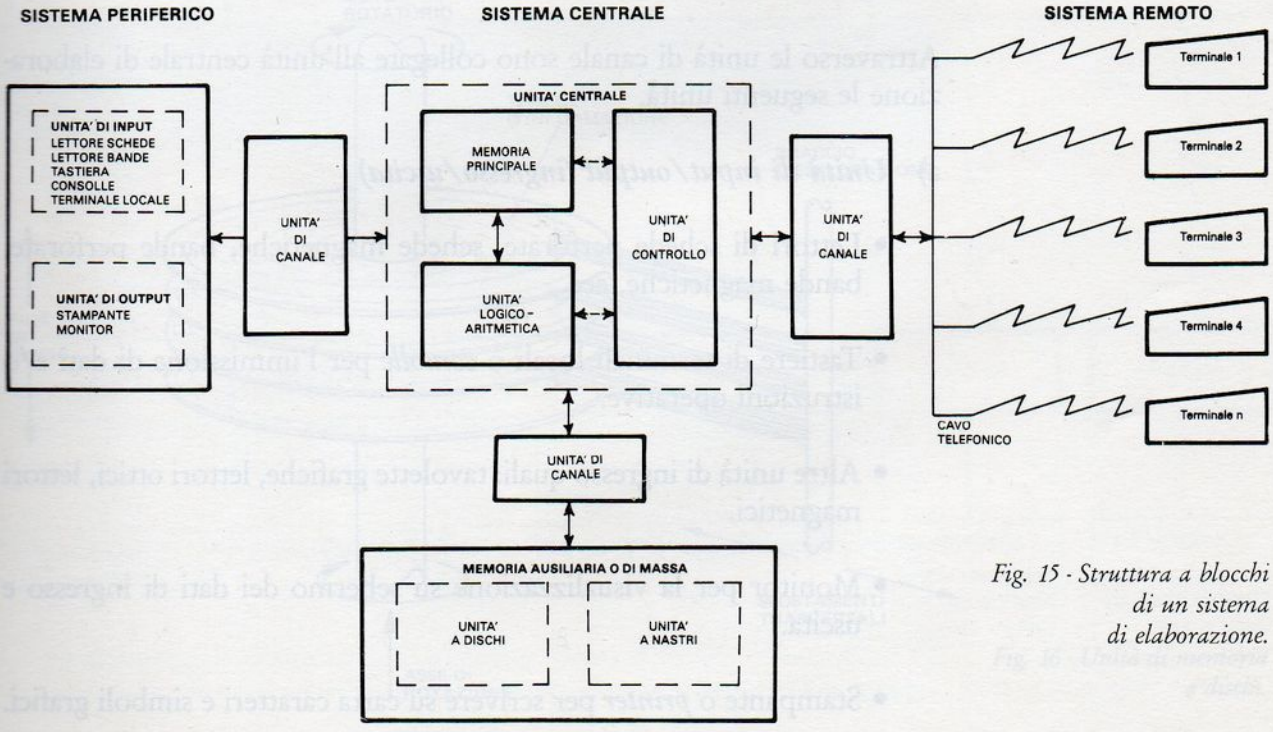


Fig. 15 - Struttura a blocchi di un sistema di elaborazione.

Ancora piú breve è il tempo che impiega l'unità aritmetica per eseguire un'operazione di addizione binaria tra due numeri .

L'unità centrale di elaborazione è collegata alle unità periferiche (unità remote o terminali remoti, unità di memoria ausiliaria) attraverso le cosiddette UNITA' DI CANALE, veri e propri "concentratori" di elaborazione.

Le unità di canale

Le unità di canale sono state realizzate negli ultimi anni per alleggerire le funzioni dell'elaboratore centrale: precisamente, le funzioni di ingresso/uscita delle informazioni da elaborare non sono piú svolte dall'unità centrale, perché comportano notevoli tempi morti.

Si pensi, per esempio, alle innumerevoli richieste di informazioni da parte di decine e decine di terminali collegati ad un sistema di elaborazione centrale.

La complessità e la molteplicità delle richieste (che sono quasi sempre di immissione e stampa di informazioni) distolgono l'unità centrale dalle sue specifiche "funzioni di calcolo".

Per questo motivo le richieste di input/output sono state decentrate alle unità di canale (che sono dotate di proprie memorie interne e di unità autonome di calcolo), le quali servono ad organizzare in maniera efficiente il flusso in entrata ed in uscita delle varie richieste.

Attraverso le unità di canale sono collegate all'unità centrale di elaborazione le seguenti unità.

a) *Unità di input/output (ingresso/uscita)*

- Lettori di schede perforate, schede magnetiche, bande perforate, bande magnetiche, ecc.
- Tastiere di terminali locali o *consolle* per l'immissione di dati e/o istruzioni operative.
- Altre unità di ingresso quali: tavolette grafiche, lettori ottici, lettori magnetici.
- Monitor per la visualizzazione su schermo dei dati di ingresso e uscita.
- Stampante o *printer* per scrivere su carta caratteri e simboli grafici.

- Plotter (apparato con dispositivo scrivente per tracciare disegni).
- Altre unità di uscita.

b) *Unità di memoria ausiliaria (o di massa)*

- Unità a disco, cioè unità ad **accesso diretto**, e quindi veloce, dei dati. In questa unità di memoria le informazioni sono registrate e conservate in forma magnetica sulla superficie di un disco, posto in rotazione ad elevata velocità. I dischi sono esplorati da una serie di testine elettromagnetiche di lettura/scrittura (una per ciascun lato del disco), raggruppate a forma di pettine e spostate trasversalmente da un unico braccio di esplorazione. Il funzionamento dell'unità a disco è schematizzato nella *fig. 16.* Per aumentare la capacità di memorizzazione dei dati, i dischi sono raggruppati in pile di 4-12 dischi (*disk-pack*). La capacità di memorizzazione delle unità a disco, nei moderni calcolatori, è veramente notevole se si pensa che ogni disco può contenere centinaia di milioni di caratteri (per esempio il disco IBM 3380 può contenere 1.200 milioni di caratteri).
- Unità a nastro magnetico, un altro mezzo per registrare e conservare le informazioni. Il nastro è formato da una striscia di mate-

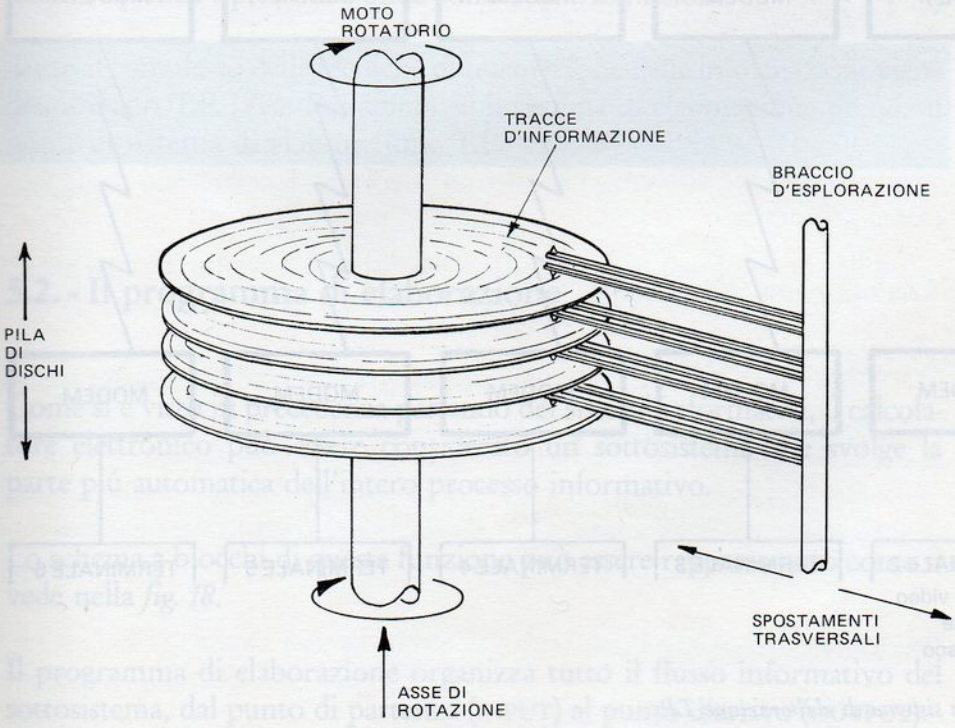


Fig. 16 - Unità di memoria a dischi.

riale plastico, larga 1/2 pollice, ricoperta da ossidi magnetici; in prevalenza, il supporto è costituito da acetato di cellulosa, sul quale è depositato un sottile strato di ossido di ferro, che viene magnetizzato secondo un codice formato dai segnali 1 e 0. L'unità a nastro magnetico è una memoria ausiliaria ad **accesso sequenziale**, quindi meno rapida delle unità a disco. La ricerca di un singolo dato è piuttosto lunga, perché obbliga alla lettura di tutti quelli che lo precedono; la capacità di memorizzazione è invece molto grande, praticamente illimitata.

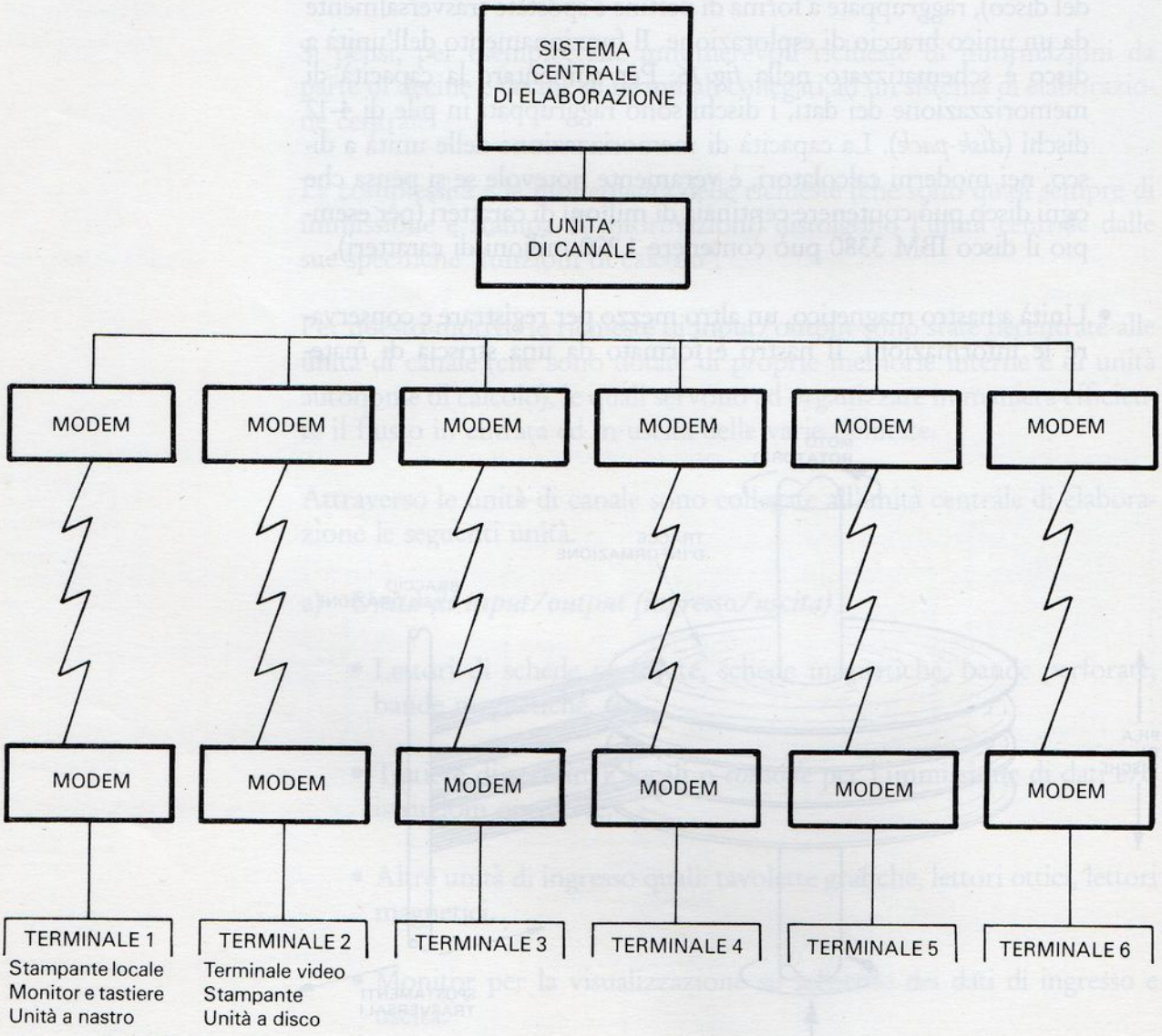


Fig. 17 - Configurazione di un sistema di elaborazione T.P.

c) *Sistema remoto*

Il sistema di elaborazione remoto è il complesso di apparecchiature localizzate in lontananza (di solito, ad una distanza superiore al chilometro).

Queste apparecchiature si chiamano anche **terminali remoti** e costituiscono veri e propri sottosistemi di elaborazione, dotati di apparecchi accessori capaci di effettuare a distanza quello che una volta, nei centri tradizionali di elaborazione, veniva svolto in loco: immissione di dati e programmi e stampa dei risultati.

Il Modem

Il collegamento dei teminali remoti al sistema di elaborazione centrale avviene tramite linee telefoniche e mediante speciali apparecchi: i MODEM (modulatori-demodulatori).

Nella *fig. 17* è riportata la configurazione di un sistema centrale a cui sono collegati, via MODEM, piú sottosistemi terminali remoti.

I cavi telefonici costituiscono il mezzo di trasmissione dei segnali, i quali sono formati da treni d'impulsi elettrici binari che rappresentano in codice i caratteri, i numeri e i simboli dell'informazione. Le frequenze degli impulsi binari, prima che questi siano immessi nel circuito telefonico, vengono demodulate o modulate, a seconda del senso di trasmissione, nella frequenza tipica delle onde sonore di trasmissione.

Il sistema Tele-Processing

Tutto il complesso delle tecniche di trasmissione delle informazioni viene denominato T.P. (*Tele-Processing*) ed il sistema di elaborazione prende il nome di **sistema di elaborazione T.P.**

5.2. - Il programma di elaborazione

Come si è visto in precedenza parlando dei sistemi informativi, il calcolatore elettronico può essere considerato un sottosistema che svolge la parte piú automatica dell'intero processo informativo.

Lo schema a blocchi di questa funzione può essere rappresentato come si vede nella *fig. 18*.

Il programma di elaborazione organizza tutto il flusso informativo del sottosistema, dal punto di partenza (INPUT) al punto d'arrivo (OUTPUT).

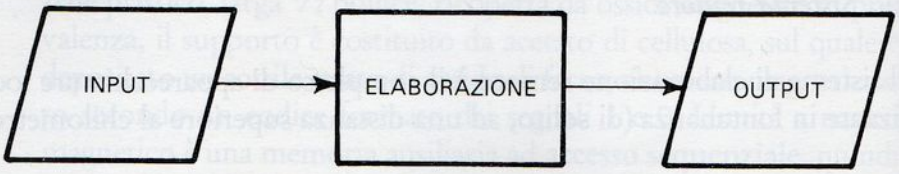


Fig. 18 - Sottosistema di elaborazione.

Esso è un insieme di istruzioni e comandi scritto in un linguaggio simbolico (che usa cioè parole del linguaggio comune) dal programmatore e che viene introdotto insieme ad altri dati nella memoria del computer.

Prima dell'esecuzione, il programma (all'interno del calcolatore) viene ulteriormente interpretato e decodificato in un altro linguaggio, denominato **linguaggio-macchina.**

Istruzioni scritte in linguaggio simbolico

Il programma scritto in linguaggio simbolico è costituito da un insieme di simboli ed espressioni a noi familiari; per esempio, l'istruzione simbolica:

10 Y=2*X+1

che assegna alla variabile di nome y il valore dell'espressione posta a destra del segno=, è molto simile ad una normale espressione algebrica, usata in matematica per scrivere l'equazione di una retta (equazione di primo grado a due incognite: x, y).

Il numero 10, posto a sinistra della y, è un termine di riferimento che in genere viene usato nel programma per "rieseguire" piú volte l'istruzione stessa; il simbolo * viene utilizzato al posto del segno di moltiplicazione ×, come abbiamo già visto in precedenza nell'elenco degli operatori aritmetici.

Analogamente, l'istruzione:

X=(A↑2)+(4/5*3)/2*B

corrisponde all'espressione matematica:

$$X = A^2 + \frac{\frac{4}{5} \cdot 3}{2 \cdot B}.$$

Per finire, l'istruzione:

A$="SCUOLA RADIO ELETTRA"

assegna alla variabile alfabetica di nome A$ la denominazione SCUOLA RADIO ELETTRA.

I programmi scritti dal programmatore in forma simbolica vengono tradotti, come si è detto, nel linguaggio proprio della macchina, a noi incomprensibile perché ridotto in simboli binari 0 e 1 da appositi programmi **interpreti** o **compilatori.**

Per ogni tipo di linguaggio simbolico esiste un apposito programma traduttore. Ci sono quindi compilatori FORTRAN per tradurre programmi scritti in linguaggio FORTRAN; compilatori COBOL per programmi in COBOL; interpreti BASIC per programmi in BASIC.

Scrivere il programma in uno dei suddetti linguaggi simbolici presenta chiaramente molti vantaggi, quali i seguenti.

- **Comprensibilità del programma,** cioè possibilità di riuscire a comprendere quali sono le operazioni che svolge il programma e quindi di apportare ad esso eventuali correzioni o modifiche.

- **Adattabilità del programma;** di solito, i linguaggi di programmazione evoluti come il FORTRAN, il COBOL, il BASIC, l'APL, si possono adattare con poche modifiche a diversi sistemi di elaborazione, mentre i linguaggi macchina sono specifici di ogni sistema.

Gli svantaggi che l'uso dei linguaggi simbolici presenta consistono nell'impossibilità di far funzionare il calcolatore nel modo piú "efficiente", non soltanto come occupazione di memoria ma anche come velocità di calcolo.

Il programma, una volta introdotto e corretto eliminando eventuali errori di sintassi, viene fatto eseguire.

La sua esecuzione avviene essenzialmente in tre fasi.

1ª FASE – Vengono introdotti dati e parametri del problema direttamente dall'operatore, oppure questi dati e parametri vengono richiamati dalle memorie di massa (dischi, nastri, ecc.), dove erano stati precedentemente registrati. **Fase di input**

Questa fase si chiama **fase di input** (ingresso dei dati che servono all'elaborazione, cioè alla fase successiva).

Fase di elaborazione

2ª FASE – In questa fase le informazioni vengono elaborate secondo le istruzioni riportate nel programma; i risultati parziali o definitivi del calcolo vengono via via depositati in zone di memoria a disposizione degli organi di output, per essere visualizzati nella fase successiva.

Fase di output

3ª FASE – Gli organi di output (uscita dei risultati), quali stampanti, monitor, ecc., estraggono i risultati dell'elaborazione e li espongono secondo le modalità e le rappresentazioni formali indicate dal programma stesso.

A questo punto l'elaborazione può continuare, ritornando alla prima fase di input, oppure arrestarsi definitivamente dopo un certo numero di elaborazioni.

La prima lezione è cosí conclusa. Gli argomenti trattati sono stati necessariamente numerosi, al fine di presentare una panoramica completa il piú possibile del vasto ed affascinante mondo dell'informatica.

Al termine di ogni lezione di *Analisi e programmazione* sarà sempre riportato un breve riassunto dei principali argomenti trattati nella lezione stessa, argomenti che, per la loro importanza, si dovranno ricordare, ossia, usando un termine dell'informatica, "memorizzare".

* * * * * * *

In seguito...

Nella prossima lezione avrà inizio lo studio del settore dell'informatica che si occupa specificamente dell'elaborazione dei dati su microcomputer e personal computer.

Verranno quindi descritte la tipica struttura di un personal computer e le periferiche piú comuni da esso impiegate.

Da memorizzare

- Il mezzo utilizzato per l'elaborazione automatica delle informazioni è il **calcolatore elettronico.**
- Il *bit* (da *binary digit*, ossia cifra binaria) è la piú piccola unità di informazione del sistema binario.
- Un gruppo di 8 bit costituisce un **byte**; ad ogni **byte** corrisponde generalmente un carattere.
- Il **calcolatore digitale** tratta ed elabora informazioni codificate in **cifre** (*digit*).
- Il **calcolatore analogico** opera per **analogia** su quantità fisiche-elettriche: tensioni, correnti, resistenze, ecc.
- Il **circuito integrato**, o microcircuito, svolge la funzione di un complesso circuito elettronico costituito da migliaia di componenti; viene costruito su piastrine di silicio (materiale semiconduttore), denominate **chip**, aventi le dimensioni di qualche millimetro quadrato.
- La memoria centrale di un calcolatore elettronico è l'organo che svolge la specifica funzione di **immagazzinare** le informazioni che devono essere successivamente elaborate.
- Le memorie dei primi calcolatori erano costituite da anellini di ferrite (materiale magnetico); negli attuali calcolatori le memorie sono invece a semiconduttori, ossia costituite da appositi circuiti integrati a larga scala di integrazione (LSI).
- L'insieme dei componenti fisici ed elettronici che costituiscono il calcolatore elettronico viene denominato **hardware.**
- L'insieme dei programmi utilizzati dal calcolatore è chiamato **software.**
- Il sistema informativo è un insieme di mezzi e persone organizzato (secondo procedure automatiche o manuali) per ricevere, elaborare e soddisfare le richieste di informazioni.
- L'unità di elaborazione centrale di un calcolatore comprende la **memoria principale**, dove risiedono i dati ed i programmi da elaborare, e l'**unità logico-aritmetica** che esegue le operazioni logiche-aritmetiche dei programmi. Entrambi questi apparati sono governati dall'**unità di controllo**, che regola e dirige il flusso dei dati dalla memoria all'unità di calcolo.
- Il collegamento dei terminali remoti al sistema di elaborazione centrale è attuato tramite i MODEM (modulatori-demodulatori) e la trasmissione dei caratteri avviene mediante linee telefoniche.
- L'esecuzione di un programma, una volta che è stato immesso nel calcolatore, si svolge in tre fasi distinte: nella prima (**fase di input**) vengono introdotti i dati che servono all'elaborazione; nella seconda (**fase di elaborazione**) i dati vengono elaborati secondo le istruzioni riportate nel programma; nell'ultima (**fase di output**) vengono esposti i risultati dell'elaborazione, secondo le modalità e le rappresentazioni formali indicate dal programma stesso.

Premessa

Lo scopo delle lezioni di Pratica del BASIC *è quello di guidarLa a passo a passo, mediante l'uso del microcomputer C64 o VIC-20, nell'apprendimento della programmazione in linguaggio* BASIC.

Attraverso una serie di esercitazioni opportunamente studiate, Lei potrà facilmente assimilare le nozioni esposte nelle lezioni di Analisi e Programmazione *ed impadronirsi della tecnica per istruire il calcolatore a risolvere svariati problemi, per esempio scientifici e professionali, ad eseguire calcoli matematici complessi, a gestire i dati relativi ad un ufficio o un magazzino, a memorizzare informazioni, ecc.*

Prima di accingersi ad usare il microcomputer C64 oppure VIC-20, è però opportuno che Lei scelga il posto dove intende lavorare, in modo da poter operare con ordine e tranquillità.

E' sufficiente a tale scopo avere a disposizione un qualsiasi tavolo, sistemato in prossimità di una presa di corrente a muro, per poter eseguire tutti gli allacciamenti previsti.

Scuola Radio Elettra
Torino

Pratica del BASIC

Lezione 1

1 — Il sistema microcomputer Commodore 64
2 — Descrizione dei componenti del sistema C64
3 — Come collegare il C64
4 — Manutenzione del registratore a cassetta e dei nastri magnetici
5 — Primo approccio con il sistema C64

Che cosa farà

In questa lezione procederà, in primo luogo, all'esame ed alla messa in funzione del sistema C64; quindi passerà all'esecuzione di un semplice e divertente programma registrato sulla cassetta che Le è stata inviata.
Avrà cosí la possibilità, già da questa prima lezione, di eseguire alcuni comandi in linguaggio BASIC.

1. - Il sistema microcomputer Commodore 64

Il Commodore 64, che per brevità verrà indicato nelle lezioni con la sigla C64, è un sofisticato microcomputer dalle elevate prestazioni, formato principalmente da una **tastiera** che incorpora l'unità centrale di elaborazione.

Quest'ultima comprende, fra l'altro, i seguenti componenti elettronici:

- il **microprocessore** MOS 6510 a 8 bit, cuore del C64, che controlla lo svolgimento di tutte le operazioni (esso contiene l'unità di controllo, i registri e l'unità logico-aritmetica);

- l'**unità di memoria ROM** (a sola lettura), che contiene i programmi necessari per fare funzionare il sistema, l'interprete BASIC ed il generatore di caratteri.

- l'**unità di memoria RAM** (per la lettura e la scrittura dei dati), avente la capacità di 64 Kbyte (si pronuncia chilobait), ossia 65536 byte; in essa vengono depositati i dati da elaborare ed i risultati delle elaborazioni. La memoria a disposizione dell'utente è però di capacità inferiore: sono esattamente 38911 i byte liberi per la memorizzazione di programmi e dati.

Il C64 si può collegare ad un qualsiasi televisore (b/n od a colori), oppure ad un monitor. Oltre che il televisore, possono essere collegate al microcomputer le seguenti unità periferiche: unità a nastro, unità a disco (floppy-disk), stampante, programmi ad innesto, MODEM per collegamenti telefonici, piccoli apparecchi per comando giochi (joistick, paddles).

Fig. 1 - Costituzione del sistema C64.

Il C64, attraverso speciali istruzioni, genera rumori e note musicali, consente la raffigurazione di speciali caratteri grafici utili per disegnare istogrammi, tabelle, ecc.

Nella *fig. 1* è rappresentato il sistema Commodore 64 nella configurazione prevista, la quale risulta costituita dai seguenti componenti: tastiera-computer, registratore a cassetta per la registrazione di dati e programmi, cavo coassiale TV per il collegamento al televisore, alimentatore.

Nella *fig. 2* è invece schematizzata la configurazione completa del sistema C64; da essa si può notare quanto siano vaste le possibilità di collegamenti e quanto sia numerosa l'accessorietà di questo computer.

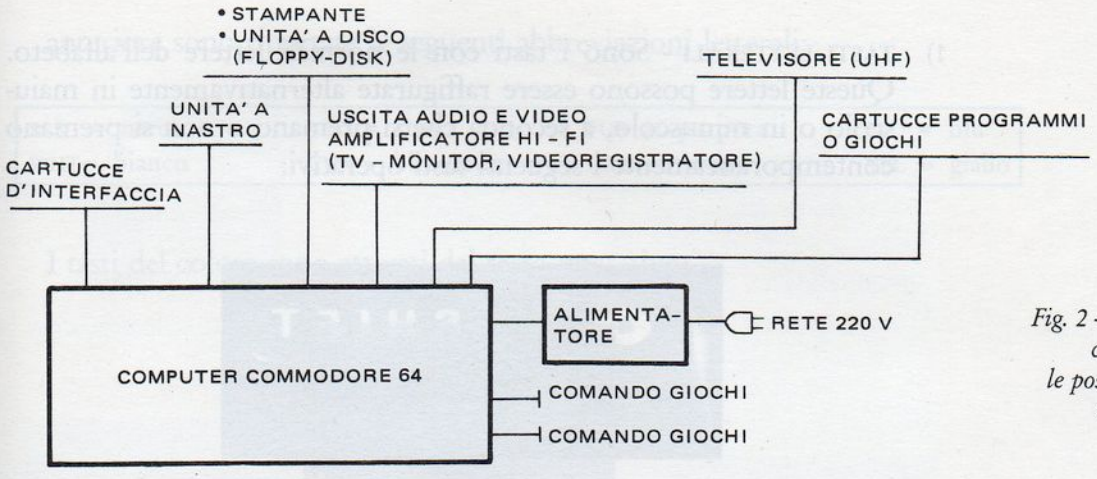


Fig. 2 - Configurazione completa di tutte le possibili periferiche del sistema C64.

2. - Descrizione dei componenti del sistema C64

Esamineremo ora brevemente i componenti del sistema C64 che Lei ha ricevuto.

2.1 - La tastiera-computer

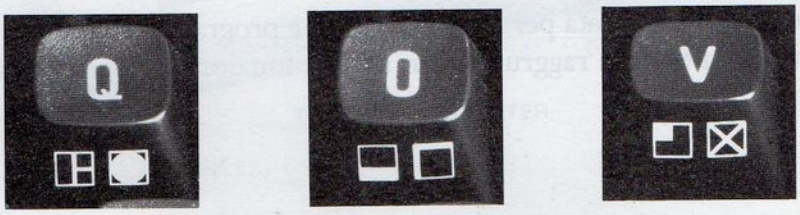
La tastiera *(fig. 3)*, usata per introdurre dati e programmi nel computer, è costituita da 66 tasti raggruppati in sei tipi funzionali diversi, illustrati e descritti di seguito.

Fig. 3 - Tastiera del C64.

1) TASTI LETTERALI - Sono i tasti con le normali lettere dell'alfabeto. Queste lettere possono essere raffigurate alternativamente in maiuscolo o in minuscolo, a seconda che si premano o non si premano contemporaneamente i seguenti tasti operativi:

Con i tasti letterali il C64 può essere usato come una comune macchina per scrivere.

2) TASTI GRAFICI - Sono i tasti sulla cui superficie anteriore sono riportati simboli grafici particolari, come per esempio i seguenti:



Questi simboli grafici vengono visualizzati sullo schermo nel seguente modo: premendo il tasto operativo **SHIFT** e contemporaneamente uno dei tasti grafici, appare il simbolo riportato a destra su questi ultimi; per esempio, premendo **SHIFT** e contemporaneamente il tasto **V**, sullo schermo appare il simbolo grafico ☒ .

Se invece si premono il tasto operativo **C=** e contemporaneamente uno dei tasti grafici, appare il simbolo riportato a sinistra del tasto.

I tasti grafici servono per raffigurare moduli e basi figurative per giochi, ecc.

3) TASTI DEL COLORE - Sono quelli che si trovano nella parte superiore della tastiera, cioè i tasti numerati da 1 a 8, sulla cui superficie

anteriore sono riportate le seguenti abbreviazioni letterali:

BLK = nero	RED = rosso	PUR = porpora	BLU = blu
WHT= bianco	CYN = blu-verde	GRN = verde	YEL = giallo

I tasti del colore sono attivati dal tasto operativo:

Premendo il tasto CTRL (abbreviazione di CONTROL) e contemporaneamente uno dei tasti dei colori citati prima, si predispone lo schermo con quel colore (cioè ogni carattere battuto successivamente sarà raffigurato nel colore prescelto) se il televisore usato è a colori.

Premendo il tasto operativo C= e contemporaneamente uno qualsiasi dei tasti numerati da 1 a 8, si può ottenere la seguente seconda serie di otto colori:

1=arancio	3=rosso chiaro	5=grigio 2	7=azzurro
2=marrone	4=grigio 1	6=verde chiaro	8=grigio 3

Per ritornare al colore standard, che è carattere di colore azzurro, si deve premere il tasto C= , e mantenendolo premuto, battere il tasto della cifra 7.

4) TASTI NUMERICI ED OPERATORI - Questi tasti vengono usati nella scrittura dei programmi e dei dati; sono costituiti dai seguenti gruppi:

— tasti sulla cui superficie superiore sono riportati i numeri decimali;

— tasti operatori relazionali contraddistinti dai simboli: < > =

— tasti operatori aritmetici, identificati dai segni:

+ (per la somma)	— (per la differenza)	* (per il prodotto)
/ (per la divisione)	↑ (per l'elevamento a potenza)	

— tasti operatori alfanumerici, quali ad esempio:

£ ? " % # ; . , $

(il segno # è denominato, in gergo, cancelletto; il simbolo $ è chiamato segno del dollaro, ma non ha nessuna attinenza con la moneta americana).

5) TASTI OPERATIVI - Sono quelli raffigurati di seguito in colonna, con la descrizione della rispettiva funzione.

Questo tasto permette l'immissione delle istruzioni e dei dati; serve ad avvisare il calcolatore che si è terminato di scrivere, quindi deve essere premuto alla fine di ogni istruzione.

E' il tasto che raffigura i simboli grafici ed altri segni operatori, riportati sulla parte superiore o anteriore dei tasti a piú funzioni; se usato con il tasto C= (tasto Commodore), serve ad alternare lettere maiuscole a lettere minuscole. Esistono due tasti SHIFT : uno posto a destra e l'altro a sinistra della tastiera.

Questo tasto permette di bloccare i tasti SHIFT ; tale effetto permane sino a quando non si preme nuovamente il tasto in oggetto.

Per esigenze grafiche, i tasti che riportano sulla loro superficie superiore due simboli o due funzioni diverse verranno rappresentati nelle lezioni scrivendo tali simboli o funzioni uno di seguito all'altro, sulla stessa riga, separandoli con due barrette verticali. Ad esempio, il tasto ora descritto sarà cosí raffigurato: SHIFT | LOCK .

Serve ad interrompere in qualsiasi momento l'elaborazione dei dati. Se usato con il tasto **SHIFT**, carica le informazioni nella memoria centrale dall'unità a nastro magnetico. Questo tasto verrà rappresentato nel seguente modo: **RUN | STOP**.

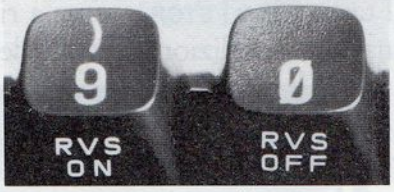
Questo tasto, che deve essere usato con il tasto **RUN | STOP**, serve a ripristinare le condizioni iniziali del C64 (cioè, è come se questo fosse spento e riacceso di nuovo, con la differenza però che il programma presente in memoria non viene cancellato).

Serve per fare muovere il cursore (costituito da un rettangolino lampeggiante) sullo schermo verso il basso. Il tasto in questione sarà raffigurato senza barrette verticali, cioè così: **⇑ CRSR ⇓**. Per fare spostare il cursore verso l'alto, occorre tenere abbassato il tasto **SHIFT** quando si preme il tasto **⇑ CRSR ⇓**.

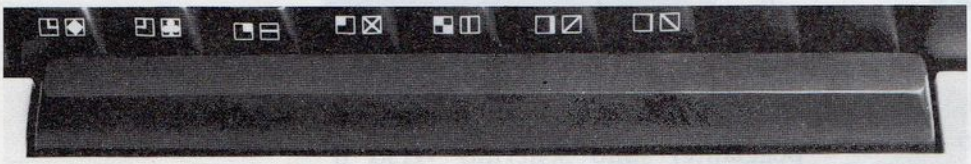
Questo tasto, che nelle lezioni sarà raffigurato **⇐ CRSR ⇒**, serve per fare spostare il cursore sullo schermo verso destra. Per fare muovere il cursore verso sinistra, si deve abbassare il tasto **SHIFT** mentre si preme **⇐ CRSR ⇒**.

Serve per spostare il cursore nell'angolo superiore a sinistra dello schermo (funzione HOME). Se usato contemporaneamente al tasto **SHIFT**, oltre che a portare il cursore in alto a sinistra, cancella anche ciò che appare sullo schermo (funzione CLR ossia CLEAR che significa cancellazione). Sarà rappresentato così: **CLR | HOME**.

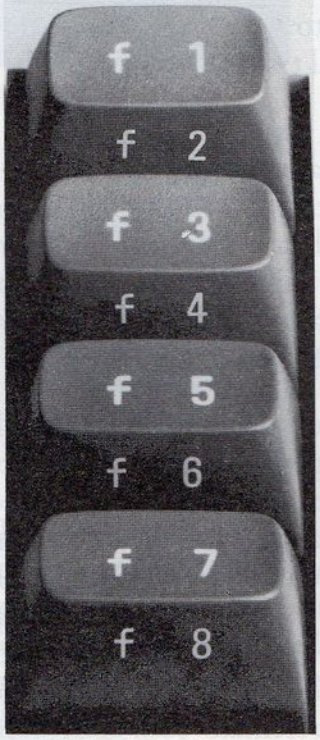
E' il tasto che permette di cancellare (DELeting = cancellazione) un carattere precedentemente battuto; quando viene usato contemporaneamente con il tasto **SHIFT**, consente di inserire (INSerT = inserimento) caratteri o spazi in una riga dello schermo. Verrà rappresentato così: **INST | DEL**.



Questi tasti, se premuti con il tasto **CTRL**, consentono la raffigurazione in negativo dei caratteri presenti sullo schermo; saranno così raffigurati: **RVS | ON**, **RVS | OFF**.



Questo tasto, non siglato, è la barra spaziatrice, utilizzata per fare comparire spazi tra un carattere e l'altro o tra una parola e l'altra; è sistemato nella parte inferiore della tastiera, come in una normale macchina per scrivere, ed allo stesso modo va usato.



6) TASTI FUNZIONALI

Questi quattro tasti, situati sulla parte destra della tastiera, sono denominati di "funzione programmabili" (f1 - f3 - f5 - f7); essi servono per eseguire funzioni speciali, come si vedrà in seguito.
Le funzioni f2 - f4 - f6 - f8, indicate sulla parte anteriore dei tasti stessi, vengono attivate premendo contemporaneamente il tasto **SHIFT**.

2.2 - Il registratore a cassetta

Il registratore a cassetta, cosí denominato perché fa uso di nastri disposti in cassetta chiusa, è l'unità a nastro del microcomputer C64. A seconda della fornitura, il registratore che Lei ha ricevuto può avere l'aspetto illustrato nella *fig. 4-a* oppure quello della *fig. 4-b*.

Il registratore in questione ha il compito di registrare i programmi ed i dati che si desidera conservare e quindi richiamarli, all'occorrenza, nella memoria centrale del computer.

Piú precisamente, quando si è finito di immettere un programma nella memoria centrale del computer e si è constatato che funziona, è bene conservarlo, registrandolo su nastro magnetico ed assegnandogli un nome.

In linguaggio BASIC, il comando che occorre battere sui tasti della tastiera per registrare un programma sul nastro è:

SAVE "nome mnemonico"
(cioè nome dato al programma)

Dopo aver premuto il tasto **RETURN**, il C64 risponde con:

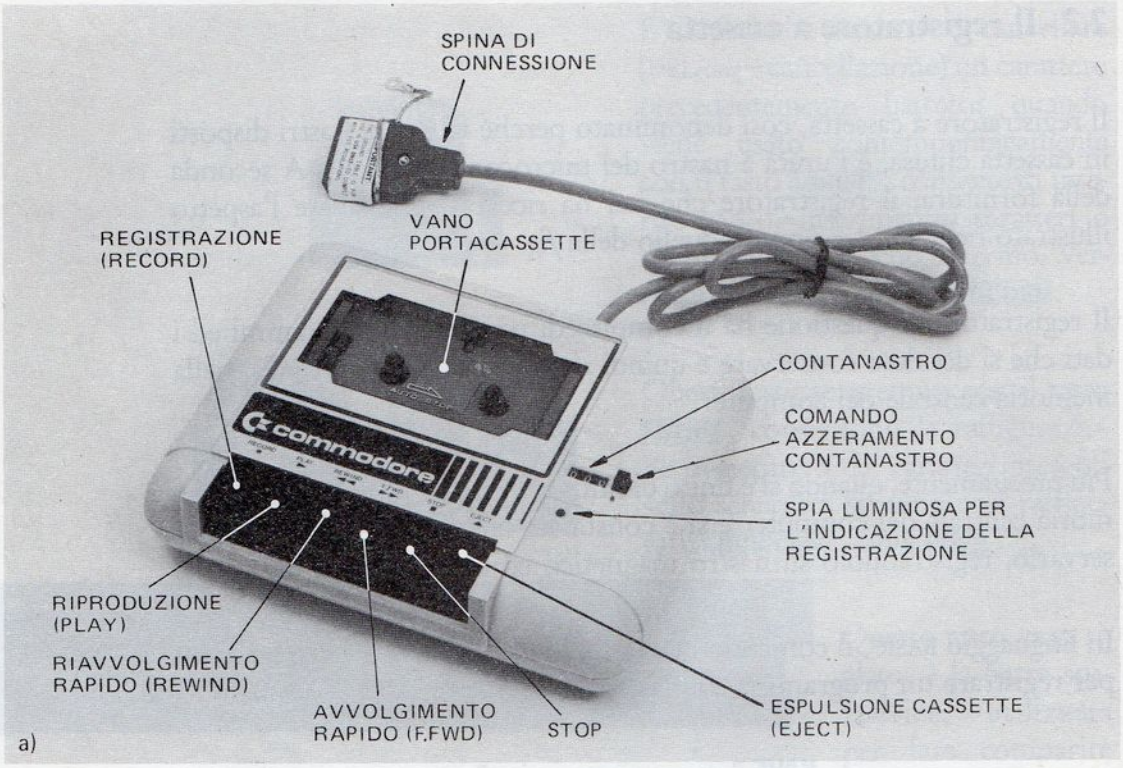
PRESS RECORD & PLAY ON TAPE
(premere contemporaneamente i tasti RECORD e PLAY sul registratore)

Per la registrazione, i tasti RECORD e PLAY devono rimanere entrambi abbassati: se ciò non avviene, vuol dire che il nastro usato non può essere registrato (cioè è preservato dalla registrazione).

Se la registrazione viene effettuata, dopo un certo tempo il C64 risponde con il messaggio:

OK
SAVING "nome mnemonico"
(tutto bene per la registrazione) (nome del programma)

READY
(ho finito, sono pronto per fare qualcos'altro).



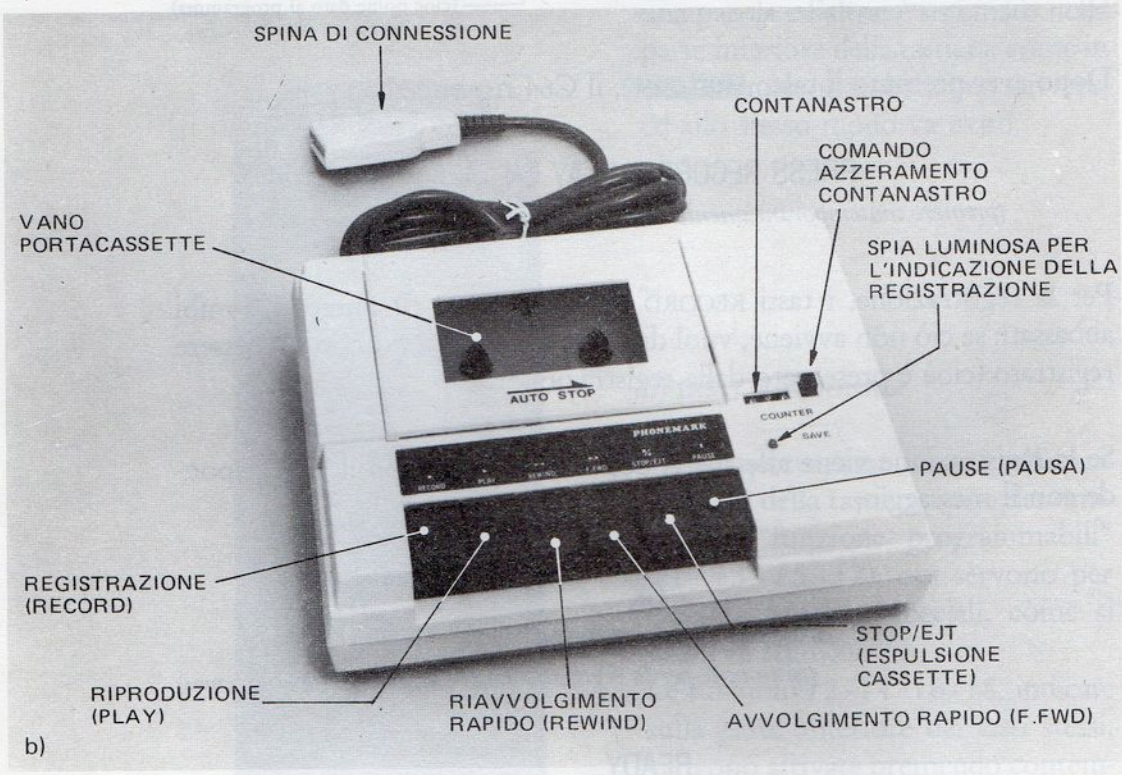


Fig. 4 - Tipi di registratori a cassetta collegabili al sistema C64.

Quando si vuole introdurre nella memoria centrale del computer un programma registrato sulla cassetta, occorre battere sulla tastiera il comando in linguaggio BASIC:

LOAD (che vuol dire caricare in memoria).

Per esempio, se per registrare un programma chiamato "HELLO" dalla memoria al registratore si usa il comando BASIC:

SAVE "HELLO",

per ricaricarlo successivamente dal registratore alla memoria occorre scrivere il seguente comando BASIC sulla tastiera:

LOAD "HELLO".

Queste che abbiamo visto sono le istruzioni operative piú importanti eseguibili sulla tastiera del C64 per poter utilizzare il registratore a cassetta.

Esistono altre istruzioni, che verranno presentate nelle lezioni successive, per registrare e richiamare non soltanto dei programmi ma anche dei dati.

Come si può rilevare osservando la *fig. 4*, il registratore del C64 ha praticamente lo stesso aspetto dei tradizionali registratori a cassetta, ormai molto diffusi presso il grande pubblico come mezzo per effettuare le registrazioni sonore.

Anche i suoi tasti operativi, che servono a gestire manualmente la cassetta, come si vedrà nel proseguimento della lezione, svolgono le medesime funzioni dei tasti dei comuni registratori a cassetta.

2.3 - Il video

Il video usato nel sistema C64 è costituito da un comune televisore domestico in bianco/nero oppure a colori.

Il numero dei caratteri che si possono raffigurare sullo schermo è fisso e pari a 1000: ossia 25 righe, ognuna delle quali ha 40 caratteri ($25 \times 40 = 1000$);

per "carattere dello schermo" si intende uno dei simboli riportati sulla tastiera.

Il collegamento del C64 al televisore a cui è affidata la funzione di visualizzatore, ossia di unità periferica, è attuato tramite l'apposito cavo coassiale TV.

Se collegato con un televisore a colori, il C64 consente di raffigurare sullo schermo 255 combinazioni di colori, dei quali 16 per volta possono essere rappresentati.

Per cancellare lo schermo del televisore (come se si trattasse di una lavagna), occorre eseguire il seguente comando con la tastiera: premere il tasto **SHIFT** e contemporaneamente abbassare il tasto **CLR | HOME** .

Compiuta questa operazione, lo schermo appare privo di immagine, tranne il rettangolino lampeggiante (cursore) in alto a sinistra.

Dopo aver provveduto alla cancellazione dello schermo, il C64 è pronto per ricevere altre istruzioni.

3. - Come collegare il C64

Esaminati a grandi linee i componenti che costituiscono il sistema in Suo possesso, vediamo ora come si procede ai necessari collegamenti per renderlo operativo.

3.1 - Collegamento della tastiera al televisore

a) Innanzitutto sistemi, sul tavolo o sulla scrivania su cui intende operare, il televisore e la tastiera del C64, posizionando quest'ultima in modo da poterla manovrare comodamente mentre osserva lo schermo dell'apparecchio TV.

Controlli poi che l'interruttore di accensione, posto sul lato destro della tastiera, non sia sulla posizione ON (acceso).

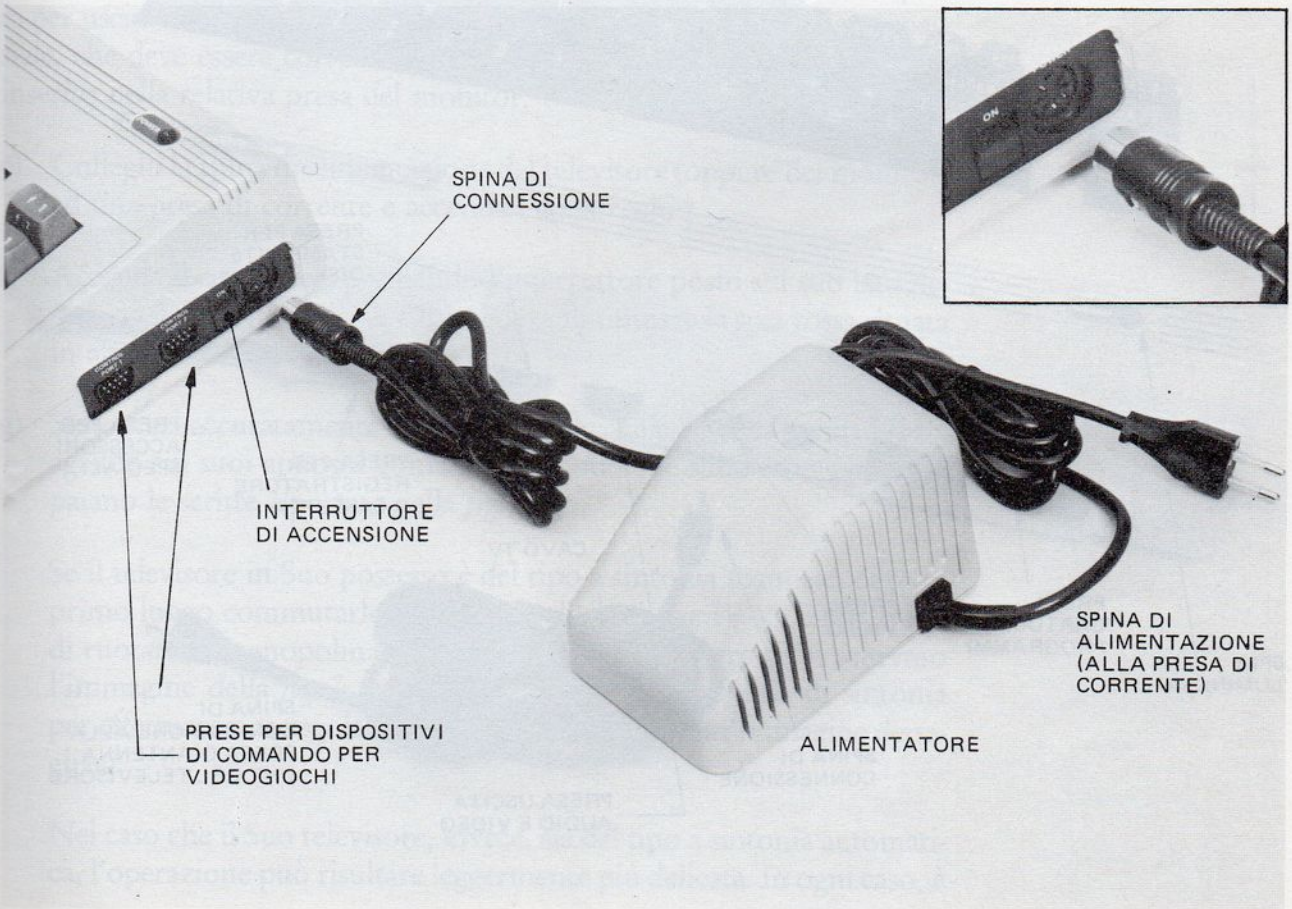
Tenga presente che, per poter alimentare il televisore ed il C64, sono necessarie due prese a muro di distribuzione dell'energia elettrica a

220 V; nel caso in cui Lei avesse a disposizione una sola presa, dovrà utilizzare una spina multipla, denominata comunemente "spina tripla", che probabilmente avrà già in casa o che potrà reperire presso qualsiasi rivenditore di materiale elettrico.

b) Disponga l'alimentatore del C64 sul tavolo, a destra della tastiera. L'alimentatore ha il compito di fornire le adatte tensioni elettriche per il funzionamento del sistema.

Inserisca la spina di connessione a 5 poli del cavo proveniente dall'alimentatore nell'apposita presa di alimentazione (POWER) del C64, situata sul fianco laterale destro della tastiera *(fig. 5)*. Su questo stesso lato sono presenti due prese per il collegamento dei dispositivi di comando per videogiochi.

Fig. 5 - Collegamento del C64 all'alimentatore.



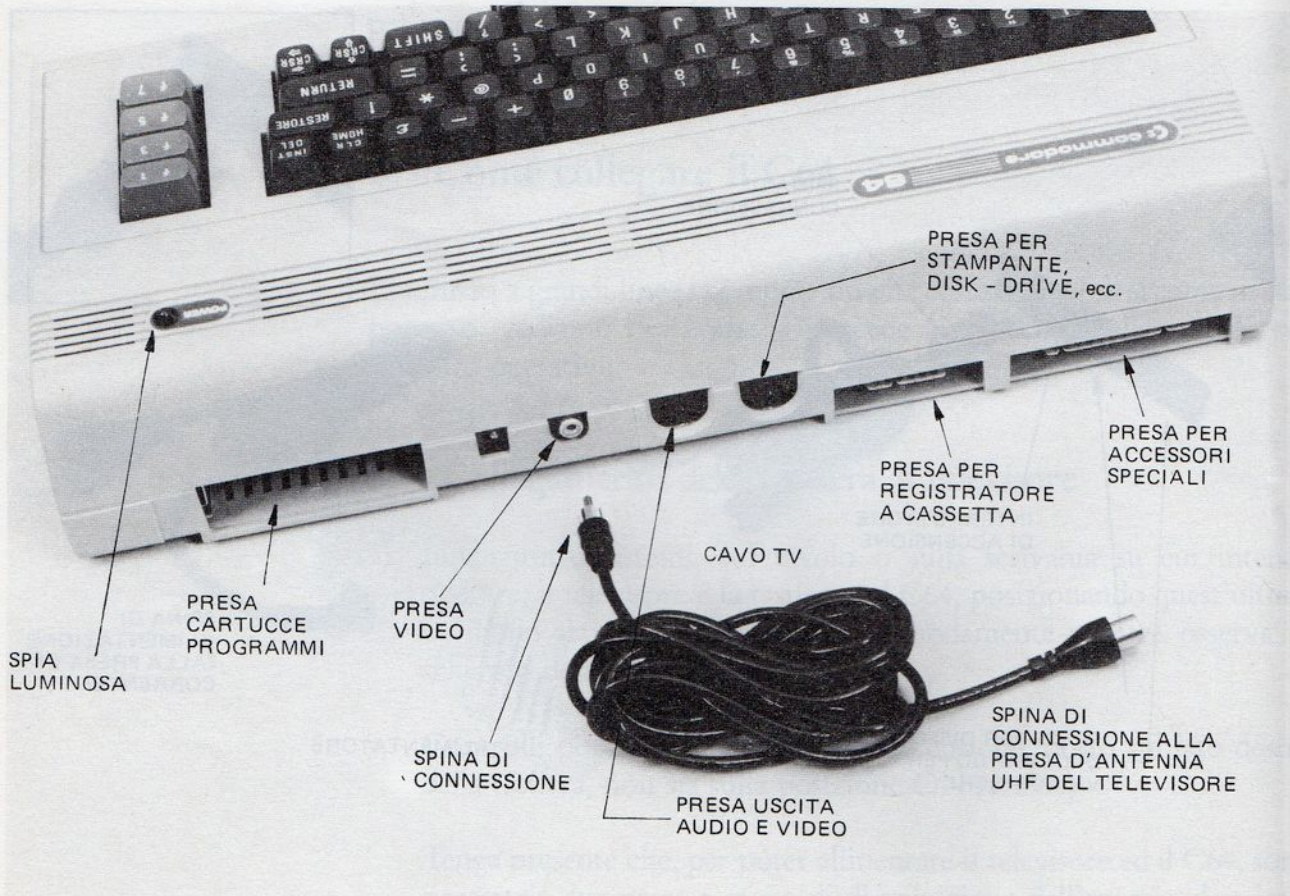
Inserisca la spina di alimentazione dell'alimentatore nella presa a 220 V.

Quando si spegne il computer, l'alimentatore rimane sotto tensione, per cui **occorre sempre sfilare la relativa spina di alimentazione dalla presa di corrente** quando esso non è in uso.

c) Colleghi la spina di connessione del cavo coassiale TV nell'apposita presa video del C64, posta sul lato posteriore della tastiera, come si vede nella *fig. 6.*

Su tale lato della tastiera sono anche situate le prese per eseguire i seguenti collegamenti: cartucce programmi, registratore a cassetta, stampante, disk-drive (unità a disco), ecc.

Fig. 6 - Collegamento del cavo coassiale TV al C64.



d) Colleghi la spina posta all'estremità libera del cavo TV proveniente dal C64 alla presa d'antenna del Suo televisore *(fig. 6)*.

Gli apparecchi televisivi possono avere una o due prese d'antenna separate; se l'apparecchio di cui dispone è dotato di un'unica presa d'antenna per VHF e UHF (75 Ω), la spina del cavo TV, proveniente dal computer, deve essere innestata direttamente nella presa stessa al posto del cavo di antenna; invece, se il Suo televisore è munito di due prese d'antenna separate per VHF e UHF (entrambe sempre a 75 Ω), la spina del cavo proveniente dal computer deve essere innestata nella presa UHF.

Se poi il televisore è di vecchio tipo, ossia munito di due ingressi separati d'antenna a 300 Ω, il cavo proveniente dal computer deve essere provvisto di un **adattatore d'impedenza** da 75 Ω/300 Ω (reperibile presso qualsiasi rivenditore di materiale radio-TV) prima di essere collegato alla presa UHF del televisore.

Se Lei dispone di un TV-monitor, anziché del televisore, il collegamento al C64 deve essere realizzato mediante un cavo coassiale (non fornito) munito di una spina a 5 poli (DIN 41524) che va inserita nell'apposita presa per uscita audio e video del computer *(fig. 6)*. L'altro capo del cavo coassiale, che deve essere corredato di un connettore video (DIN 45322), va inserito nella relativa presa del monitor.

e) Colleghi la spina di alimentazione del televisore (oppure del monitor) ad una presa di corrente e accenda l'apparecchio.

f) Accenda il computer, premendo l'interruttore posto sul suo lato destro, cioè disponendolo su ON: si deve illuminare la spia rossa situata in alto, a destra, sulla tastiera.

g) Sintonizzi accuratamente il televisore sul canale 36 della banda UHF, agendo sui suoi appositi comandi, in modo che sullo schermo compaiano le scritte riportate nella *fig. 7*.

   Se il televisore in Suo possesso è del tipo a sintonia manuale, deve in primo luogo commutarlo sulla banda di ricezione IV-V/UHF, quindi ruotare la manopolina di sintonia sino ad ottenere sullo schermo l'immagine della *fig. 7*; ruoti lentamente la manopolina di sintonia per effettuare una regolazione precisa ed ottenere un'immagine dettagliata.

   Nel caso che il Suo televisore, invece, sia del tipo a sintonia automatica, l'operazione può risultare leggermente piú delicata. In ogni caso, è

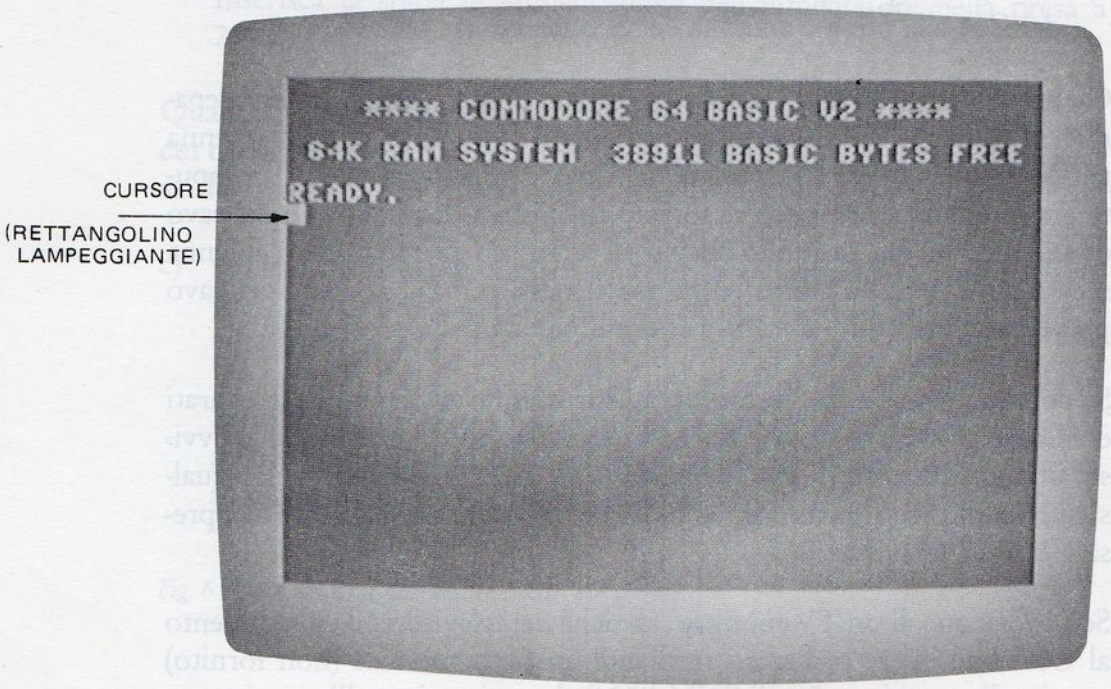


Fig. 7 - Immagine sullo schermo del televisore.

opportuno comunque effettuare la ricerca della sintonia su tutta la banda UHF, al fine di ottenere le migliori condizioni di ricezione.

Qualora incontrasse difficoltà nell'operazione di sintonizzazione, sarà bene che consulti il libretto d'uso del televisore.

Se dispone di un televisore a colori, il video si presenterà di colore azzurro, con al centro un rettangolo blu sul quale le scritte compariranno anch'esse di colore azzurro. Se invece il televisore è in bianco e nero, il video appare grigio con al centro un rettangolo nero sul quale le scritte compariranno ovviamente in grigio. Il rettangolino lampeggiante, denominato CURSORE, che appare sotto la parola READY, indica il punto dello schermo in corrispondenza del quale comparirà il primo carattere battuto sulla tastiera.

A questo punto il C64 è pronto per l'uso. La parola READY, riprodotta sullo schermo del televisore, segnala appunto che il computer è disposto a dialogare con Lei. La scritta 64 K RAM SYSTEM 38911 BASIC BYTES FREE, come già detto, indica che la memoria RAM complessiva del sistema è di 64 Kbyte, dei quali 38911 sono a disposizione per la memorizzazione dei dati e dei programmi, come si vedrà in seguito.

Per spegnere il C64 deve premere l'interruttore, disponendolo nella posizione opposta a quella di ON (acceso); quando non è piú in uso, occorre sfilare la spina di alimentazione dell'alimentatore dalla presa di corrente.

Se, dopo avere spento il computer, si desidera immediatamente riaccenderlo, occorre avere l'avvertenza di attendere almeno 5-6 secondi prima di eseguire tale operazione, onde evitare di causare possibili avarie ai suoi circuiti di alimentazione. Durante l'uso del C64 dovrà sempre maneggiare con riguardo la tastiera, facendo attenzione a non lasciare cadere su essa corpi contundenti, la cenere delle sigarette o liquidi di alcun genere, i quali potrebbero danneggiare gravemente il computer.

Come ultima avvertenza, è raccomandabile sistemare il C64 lontano da forti fonti di calore, termosifoni o stufe, in quanto il surriscaldamento dell'apparecchio potrebbe provocare l'avaria dei suoi componenti.

3.2 - Note sulle irregolarità di funzionamento del C64

Nella tabella che segue sono elencati i possibili difetti di funzionamento che si possono manifestare nel sistema C64. Per ciascun difetto riportato nella prima colonna, sono indicate nella seconda colonna le cause probabili e nella terza colonna le operazioni da effettuare per porvi rimedio. Ovviamente, non sono state elencate tutte le cause di irregolarità possibili, ma soltanto le piú probabili e generali.

DIFETTI RISCONTRATI	CAUSE PROBABILI	OPERAZIONI DA EFFETTUARE
Nessuna immagine compare sullo schermo del televisore: la spia del computer C64 è spenta.	L'alimentatore non è collegato alla presa di corrente.	Verificare che la spina di alimentazione dell'alimentatore sia innestata a fondo nella presa di corrente.
	L'alimentatore non è collegato al C64.	Controllare che la spina di connessione del cavo proveniente dall'alimentatore sia innestata a fondo nell'apposita presa del C64.
	Il fusibile dell'alimentatore è difettoso.	Sostituire il fusibile, seguendo le istruzioni fornite al riguardo a pag. 20.
Nessuna immagine compare sullo schermo del televisore: la spia del C64 è accesa.	Il cavo TV non è collegato alla presa d'antenna del televisore.	Verificare il collegamento del cavo TV alla presa d'antenna del televisore.
	Il cavo TV non è collegato al C64.	Controllare il collegamento del cavo TV al C64.

DIFETTI RISCONTRATI	CAUSE PROBABILI	OPERAZIONI DA EFFETTUARE
	Il cavo TV è collegato alla presa d'antenna VHF del televisore, anziché alla presa UHF (televisore con prese d'antenna VHF e UHF separate).	Verificare che il cavo TV sia effettivamente collegato alla presa d'antenna UHF.
	Il televisore non è correttamente sintonizzato.	Ripetere con maggiore cura le operazioni di sintonizzazione del televisore sul canale 36-UHF.
L'immagine sullo schermo del televisore è perturbata.	Le spine di connessione del cavo TV non sono inserite a fondo nelle relative sedi.	Verificare che le spine del cavo TV siano inserite a fondo nelle rispettive sedi.
	Presenza di un'emittente televisiva sullo stesso canale usato dal C64.	Questo difetto non è eliminabile.
L'immagine è senza colori sullo schermo del televisore (televisione a colori).	La regolazione dei comandi contrasto, luminosità e saturazione colore non è corretta.	Regolare con cura i comandi contrasto, luminosità e saturazione, al fine di ottenere la corretta riproduzione dei colori sullo schermo.
	Il televisore non è correttamente sintonizzato.	Sintonizzare il televisore.

SOSTITUZIONE DEL FUSIBILE DELL'ALIMENTATORE

Per effettuare questa operazione, occorre fare riferimento alla *fig. 8* e procedere nel seguente modo.

a) Si sfila la spina di alimentazione dell'alimentatore dalla presa di corrente e, con l'ausilio di un cacciavite, si ruota di un quarto di giro in senso antiorario il portafusibile, quindi lo si estrae dalla sua sede.

b) Si sfila il fusibile avariato e lo si sostituisce con un altro efficiente, avente le stesse caratteristiche: 160 mA-RITARDATO.

c) Si infila nuovamente il portafusibile nella sede prevista sull'alimentatore, e lo si blocca; per far ciò, occorre ruotarlo con un cacciavite di un quarto di giro in senso orario.

d) Si infila nuovamente la spina di alimentazione dell'alimentatore nella presa di corrente e si accende il computer.

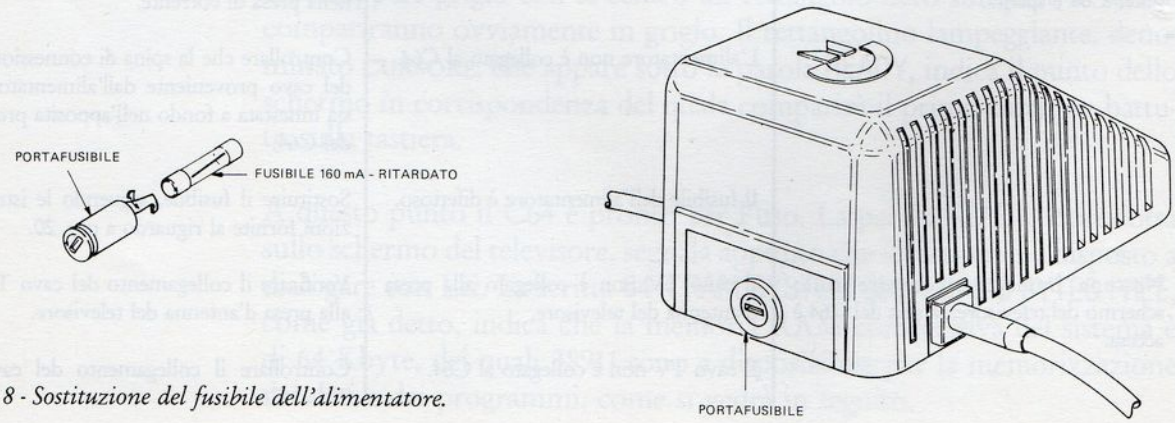


Fig. 8 - Sostituzione del fusibile dell'alimentatore.

3.3 - Collegamento del registratore a cassetta

Il registratore a cassetta che ha ricevuto è collegabile sia al computer C64 sia al VIC-20.

Prima di procedere al suo collegamento si accerti che il C64 sia spento. A questo riguardo dovrà sempre ricordare di spegnere il computer prima di eseguire il collegamento o lo scollegamento di qualsiasi unità periferica per evitare possibili avarie del computer stesso.

Disponga quindi il registratore a cassetta a sinistra della tastiera ed inserisca la spina di connessione del cavo proveniente dal registratore nell'apposita presa posteriore della tastiera *(fig. 9)*. Nell'eseguire questa operazione deve agire con delicatezza, evitando di esercitare un'eccessiva pressione.

Come noterà, la spina di connessione del registratore illustrato nella *fig. 4-a* è munita di una treccia di rame stagnato, alla cui estremità è saldato un occhiello; tale treccia potrà essere utilizzata come si vedrà in seguito. Nella *fig. 9* non sono riportati, per maggior chiarezza, i collegamenti già eseguiti alla tastiera.

Fig. 9 - Collegamento del registratore a cassetta.

Dopo essersi accertato che tutti i tasti del registratore siano a riposo (cioè in alto), accenda il computer: sullo schermo del televisore devono apparire nuovamente le scritte riportate nella *fig. 7.*

Prima di usare il registratore per registrare o leggere programmi o dati, è opportuno eseguire alcune prove funzionali, per accertarsi che non vi siano irregolarità. **Le prove devono essere compiute senza inserire la cassetta ricevuta,** sul cui lato A è registrato un programma.

Proceda quindi nel modo seguente.

a) Prema il tasto PLAY del registratore: deve notare il lento movimento in senso antiorario del perno SPINDLE di avvolgimento del nastro magnetico *(fig. 10).* In tali condizioni le informazioni registrate sul nastro magnetico vengono lette, ossia riprodotte dalla testina magnetica di lettura/scrittura. Nel caso in cui non rilevasse la rotazione del perno di avvolgimento (quello di destra), controlli, **dopo avere spento il C64**, che il connettore del cavo proveniente dal registratore sia innestato a fondo nella relativa presa del computer.

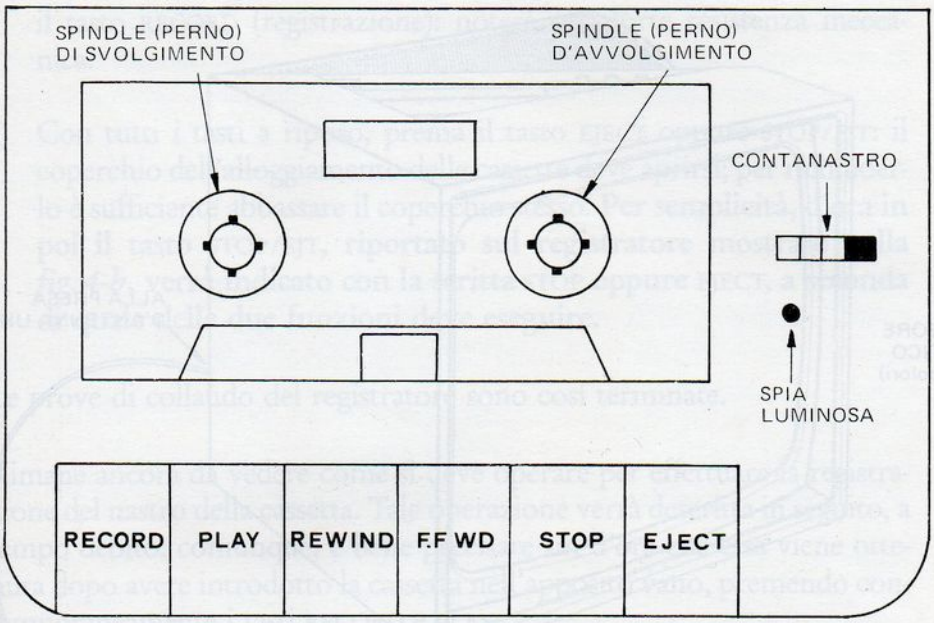
b) *Solo nel caso che il registratore da Lei ricevuto sia del tipo rappresentato nella fig. 4-b,* prema il tasto PAUSE: il perno di avvolgimento del nastro si deve fermare; per rimetterlo in moto prema nuovamente tale tasto riportandolo in posizione di riposo. Il tasto PAUSE serve ad interrompere lo scorrimento del nastro sia durante la riproduzione sia durante la registrazione.

c) Prema il tasto STOP oppure il tasto STOP/EJT, a seconda del tipo di registratore ricevuto: la testina di lettura/scrittura viene retratta ed il perno di avvolgimento del nastro si ferma.

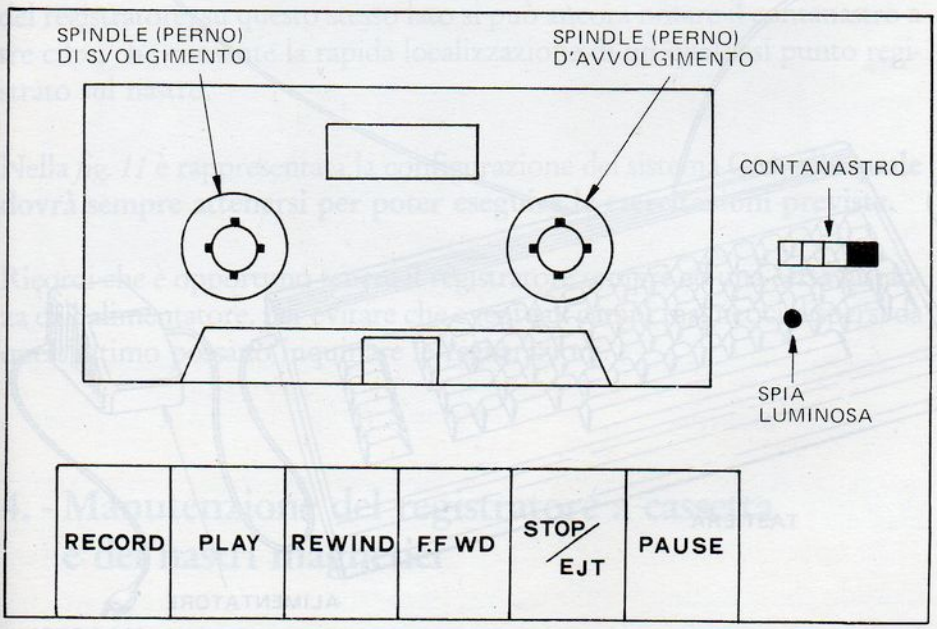
d) Prema il tasto REWIND: la testina di lettura/scrittura rimane in posizione inattiva ed il perno di svolgimento *(fig. 10)* entra in rotazione, permettendo cosí al nastro di riavvolgersi nella posizione d'inizio, muovendosi in senso orario.

e) Prema di nuovo il tasto STOP oppure STOP/EJT ed abbassi il tasto F.FWD (che significa "posizionamento in avanti veloce"): la testina di lettura/scrittura rimane in posizione inattiva ed il perno di avvolgimento si mette a ruotare velocemente, permettendo cosí al nastro magnetico di avvolgersi celermente in senso antiorario.

f) Prema il tasto STOP oppure STOP/EJT e provi **delicatamente** a premere



a)



b)

Fig. 10 - Rappresentazione schematica dei due tipi di registratore.

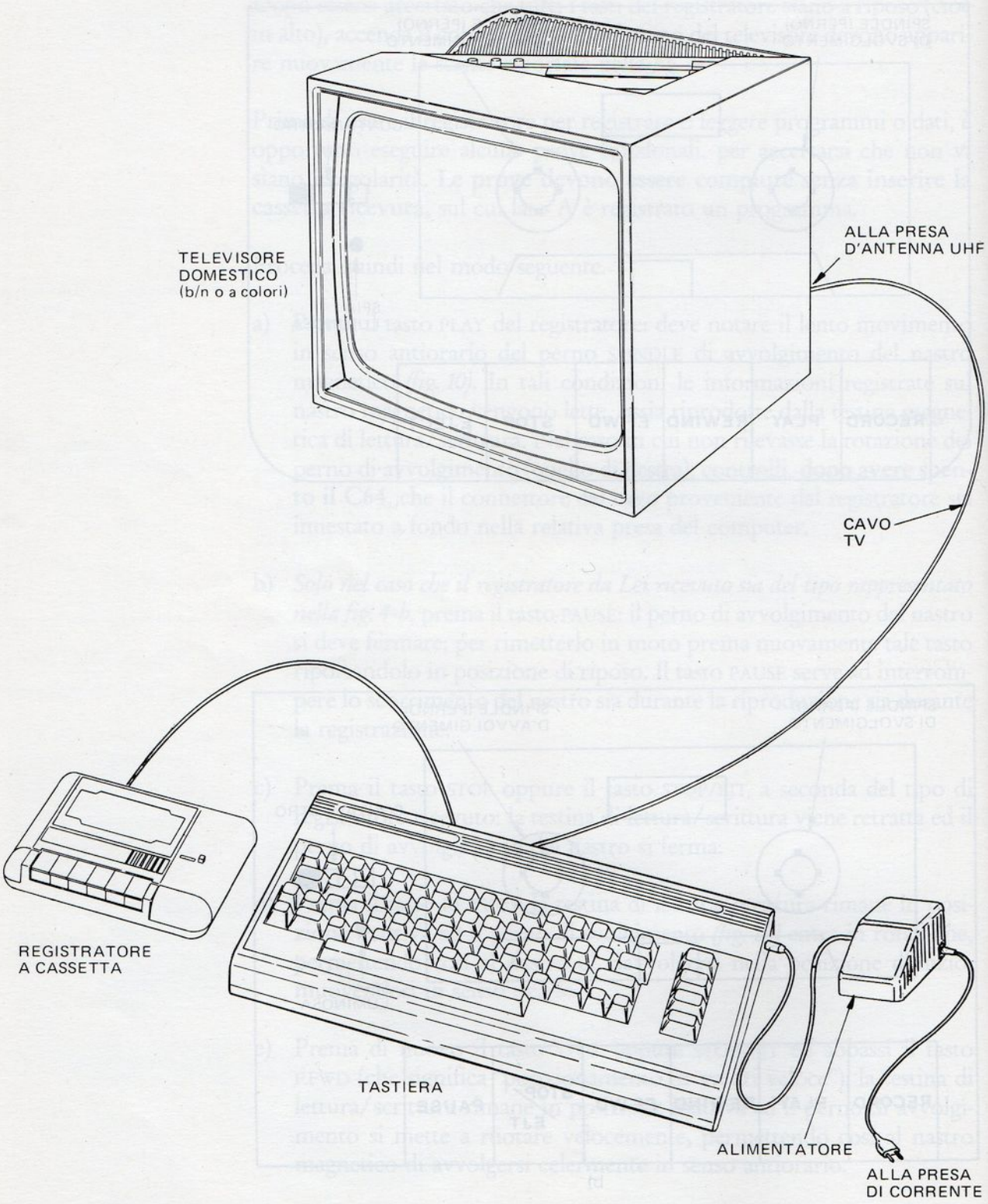


Fig. 11 - Configurazione del sistema C64 prevista per le esercitazioni.

il tasto RECORD (registrazione): noterà una forte resistenza meccanica.

g) Con tutti i tasti a riposo, prema il tasto EJECT oppure STOP/EJT: il coperchio dell'alloggiamento delle cassette deve aprirsi; per richiuderlo è sufficiente abbassare il coperchio stesso. **Per semplicità, d'ora in poi il tasto STOP/EJT, riportato sul registratore mostrato nella *fig. 4-b*, verrà indicato con la scritta STOP oppure EJECT, a seconda di quale delle due funzioni deve eseguire.**

Le prove di collaudo del registratore sono cosí terminate.

Rimane ancora da vedere come si deve operare per effettuare la registrazione del nastro della cassetta. Tale operazione verrà descritta in seguito, a tempo debito; comunque, è bene precisare sin d'ora che essa viene ottenuta dopo avere introdotto la cassetta nell'apposito vano, premendo contemporaneamente i tasti RECORD e PLAY.

Naturalmente la registrazione può essere eseguita soltanto con le cassette le cui aperture per la protezione contro le cancellature accidentali siano chiuse.

Durante la registrazione si accende la spia rossa posta sul lato superiore del registratore; su questo stesso lato si può ancora notare il contanastro a tre cifre, che consente la rapida localizzazione di un qualsiasi punto registrato sul nastro.

Nella *fig. 11* è rappresentata la configurazione del sistema C64, **alla quale dovrà sempre attenersi per poter eseguire le esercitazioni previste.**

Ricordi che è opportuno tenere il registratore sempre ad una certa distanza dall'alimentatore, per evitare che eventuali campi magnetici dispersi da quest'ultimo possano inquinare le registrazioni.

4. - Manutenzione del registratore a cassetta e dei nastri magnetici

Il registratore a nastro magnetico, come anche l'unità a disco, è un dispositivo accessorio per la memorizzazione ausiliaria di informazioni.

I nastri ed i dischi (questi ultimi denominati floppy-disk) sono costituiti da materiale magnetizzabile, quindi le unità in cui questi nastri o dischi vengono utilizzati vanno sistemate lontane da campi magnetici; il registratore deve essere collocato ad almeno 1 m di distanza dal televisore poiché questo, specialmente se a colori, genera forti campi magnetici; può invece essere posto vicino al computer.

Per ottenere registrazioni di buona qualità ed evitare inceppamenti o guasti, è indispensabile un'accurata manutenzione del registratore; la polvere e la sporcizia sono i fattori che pregiudicano maggiormente il suo corretto funzionamento.

In particolare, il nastro magnetico, scorrendo, deposita parte del suo ossido sulle testine magnetiche e sul sistema di trazione composto dal capstan e dal rullo preminastro *(fig. 12)*.

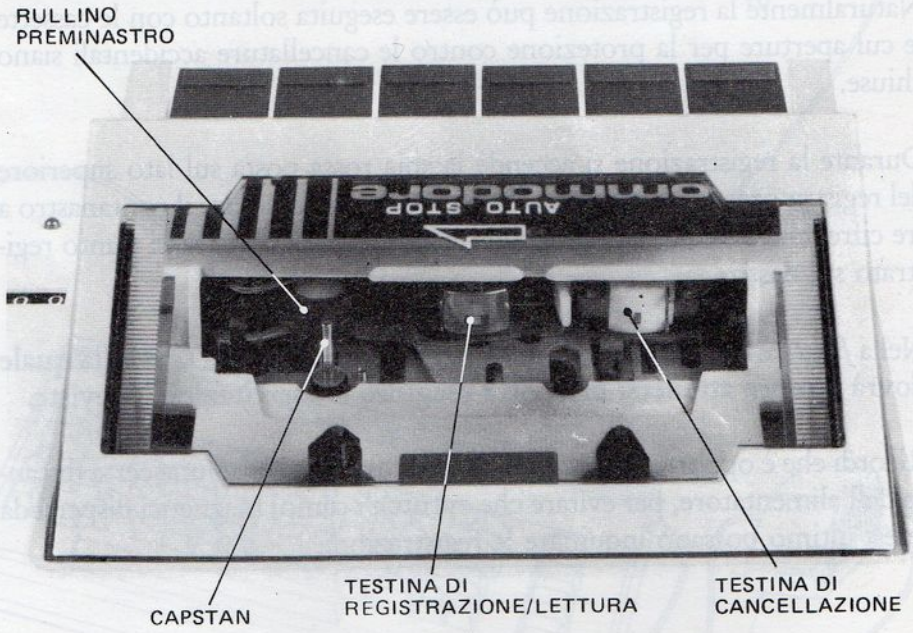


Fig. 12 - Registratore a cassetta con sportello aperto.

L'ossido che si accumula sulle testine, impedendo un perfetto contatto fra queste ed il nastro, causa attenuazioni momentanee del segnale, mentre l'ossido che viene a depositarsi sul sistema di trazione determina slittamenti del nastro.

Per eliminare questi inconvenienti è sufficiente pulire con una certa frequenza (dopo circa 20-25 ore di funzionamento) le testine ed il sistema di trazione, usando semplicemente un batuffolo di cotone arrotolato attorno ad un bastoncino. Nel caso in cui le testine siano particolarmente sporche, è bene inumidire leggermente con alcool il batuffolo di cotone. Non si devono assolutamente usare per questa operazione preparati chimici solventi per non danneggiare le testine stesse.

La polvere presente sulle altre parti del registratore deve essere asportata con un pennello di pelo morbido e privo di parti metalliche.

Sono anche disponibili sul mercato particolari cassette per la pulizia delle testine, dette PULISCI-TESTINE; esse vengono inserite e fatte funzionare come una qualsiasi cassetta, con il registratore in posizione di riproduzione.

I nastri devono essere conservati con molta cura; quando non si usano occorre sistemarli nei rispettivi contenitori onde evitare che sudiciume e corpuscoli estranei possano aderire alla loro superficie, poiché in tal caso si determina un contatto imperfetto tra il nastro e le testine, con conseguente perdita di informazioni registrate.

Occorre sempre evitare di sottoporre per lungo tempo i nastri ai raggi solari od a fonti di calore (termosifoni, stufe); inoltre, come già accennato, è indispensabile conservarli lontano da forti campi magnetici, che possono essere generati da altoparlanti, motori elettrici, trasformatori di alimentazione, televisori, poiché la registrazione potrebbe alterarsi, oppure facilmente cancellarsi.

Le cassette, specialmente se mediocri, possono presentare alcuni inconvenienti: a volte il nastro non avanza regolarmente, lasciando supporre irregolarità nel registratore, mentre è la cassetta stessa ad essere difettosa perché deformata; quindi essa deve essere sostituita.

5. - Primo approccio con il sistema C64

Come primo approccio, viene di seguito proposta l'esecuzione di un programma dimostrativo registrato sul lato A della cassetta che Le è stata inviata.

Lei non deve fare altro che provarlo, eseguendo i comandi BASIC sulla tastiera nell'ordine e secondo le modalità che Le saranno indicate, procedendo **con la massima calma ed attenzione.**

Poiché i tasti della tastiera del computer sono molto sensibili, **sarà sufficiente esercitare su essi una leggera pressione, evitando di premere con eccessiva forza e piú volte lo stesso tasto.**

- Si accerti in primo luogo che il sistema C64 sia nelle condizioni operative schematizzate nella *fig. 11* e descritte nel capitolo 3.

- Accenda quindi il computer ed il televisore: sullo schermo di quest'ultimo devono apparire le scritte riportate nella *fig. 7*, le quali indicano, come già precisato, che il computer è pronto a dialogare con Lei. Regoli il comando del volume sonoro del televisore a circa metà corsa.

- Estragga la cassetta dal relativo contenitore di protezione in materiale plastico trasparente.

- Apra lo sportello del registratore, premendo il tasto EJECT; inserisca la cassetta **con il lato A rivolto verso l'alto** (il lato B non è registrato) e, dopo avere richiuso lo sportello, si accerti che il nastro sia avvolto all'inizio, cioè che sia completamente avvolto sulla bobina di sinistra. In caso contrario, abbassi il tasto REWIND; ad avvolgimento avvenuto, il registratore si bloccherà automaticamente: prema allora il tasto STOP.

- Batta sui tasti del computer, come su una normale macchina per scrivere, il comando BASIC:

LOAD

- Battuto l'ultimo carattere di **LOAD** (D), prema il tasto **RETURN** .

Con il comando dato il programma registrato sul nastro può essere immesso, ossia caricato, nella memoria principale del computer.

A questo scopo il C64 fa apparire sullo schermo del televisore la seguente scritta:

PRESS PLAY ON TAPE

Se invece dovesse apparire la scritta:

? SYNTAX ERROR
READY

significa che è stato commesso un errore di battitura; in tal caso dovrà nuovamente ribattere la parola **LOAD** e premere il tasto **RETURN**.

- Ottenuta la scritta PRESS PLAY ON TAPE, prema il tasto PLAY del registratore a cassetta: il nastro verrà posto in movimento e lo schermo del televisore apparirà senza scritte e tutto di un solo colore.

Dopo circa 1 minuto il computer risponderà con:

```
OK

SEARCHING
 (sto cercando)
FOUND PGLEZ1
(trovato il programma PGLEZ1)
```

La scritta rimane visualizzata per circa dieci secondi poi scompare lasciando lo schermo senza scritte.

Dopo un altro minuto circa alle scritte comparse in precedenza si aggiunge il seguente messaggio:

```
LOADING
READY
```

Il nastro magnetico si ferma automaticamente e la prima parte del programma registrata su esso, denominata PGLEZ1, risulta presente nella memoria centrale del computer. Se durante l'operazione di caricamento del programma non dovessero invece comparire sullo schermo le scritte nell'ordine previsto, oppure dovessero comparire le scritte: ?LOAD ERROR oppure OUT OF MEMORY, significa che vi sono irregolarità dovute probabilmente a disturbi irradiati dal televisore.

In questo caso, per evitare l'inconveniente, sistemi il registratore il piú lontano possibile dal televisore, anche se in questo modo la configurazione del sistema C64 apparirà diversa da quella indicata nella *fig. 11.*

Quindi, dopo avere riavvolto completamente il nastro magnetico e premuto il tasto STOP del registratore, ripeta da capo l'operazione di caricamento del programma battendo il comando BASIC **LOAD**.

NOTA
Se incontra qualche difficoltà nell'eseguire il caricamento del programma, legga attentamente l'Avvertenza Importante riportata al fondo del fascicolo.

Ottenuto esito positivo dall'operazione di caricamento del programma, questo può essere eseguito. **Per fare ciò occorre dare un apposito ordine di esecuzione.**

- Batta pertanto sui tasti della tastiera l'istruzione BASIC seguente:

RUN

Poi prema il tasto **RETURN** .

Sulla parte inferiore dello schermo verrà riprodotta la scritta:

SCUOLA RADIO ELETTRA

Questa scritta si sposterà verso l'alto, alternativamente riprodotta in positivo ed in negativo, posizionandosi infine sulla parte superiore dello schermo.

A questo punto, accompagnate da un battito, vengono riprodotte in successione sullo schermo le seguenti altre scritte:

VIA STELLONE 5
10126 - TORINO
TELEFONO
011/674432

CORSO DI BASIC
PREMERE RETURN

- Prema quindi il tasto **RETURN** . Sullo schermo appariranno immediatamente le scritte:

PROGRAMMA DIMOSTRATIVO

1=ISTRUZIONI
PROGRAMMA

2=ESECUZIONE
PROGRAMMA

SCEGLI 1 OPPURE 2

- Prema il tasto **! | 1** : sullo schermo verrà riprodotto il testo che de-

scrive il programma dimostrativo (calendario universale).

- Dopo avere premuto nuovamente il tasto **RETURN** , al termine di ciascuna delle due "pagine" di descrizione del programma sullo schermo sarà visualizzata la scritta:

PREMI RETURN PER CARICARE IL PROGRAMMA

- Esegua quanto indicato dal computer: sullo schermo devono apparire le seguenti scritte:

CARICAMENTO PROGRAMMA
BATTERE IL SEGUENTE COMANDO
LOAD
SEGUITO DA RETURN
READY

Con questa operazione viene caricata la seconda parte del programma denominata PGDATE con le stesse modalità viste in precedenza: schermo senza scritte con il solo colore di fondo.

A caricamento avvenuto (dopo circa due minuti) compare il seguente messaggio:

SEARCHING
FOUND PGDATE
LOADING
READY

Per mandare in esecuzione questo programma, batta sulla tastiera il comando **RUN**, quindi prema il tasto **RETURN** .

Il computer risponderà con il seguente messaggio:

ELENCO DELLE SCELTE

1) GIORNO DELLA
SETTIMANA

2) FOGLIO DI
CALENDARIO

3) FINE PROGRAMMA
INTRODURRE SCELTA ⟶

- Prema il tasto ! | 1 per conoscere il nome del giorno della settimana di una certa data; sullo schermo appariranno le scritte:

GIORNO
DELLA SETTIMANA

GIORNO (1-31)

- Fatto ciò, prema il tasto che riporta il numero relativo al giorno del quale Lei desidera conoscere il nome e successivamente abbassi il tasto RETURN .

Il C64 farà comparire la scritta:

MESE (1-12)

- Batta allora sulla tastiera il numero del mese nel quale è compreso il giorno di cui vuole conoscere il nome, e poi prema il tasto RETURN ; sullo schermo apparirà la scritta:

ANNO

- Batta infine sulla tastiera il numero corrispondente all'anno considerato e dopo di ciò prema il tasto RETURN .

Il computer, dopo pochi istanti, fornirà il nome del giorno cercato.

Premendo ancora il tasto RETURN , comparirà nuovamente sullo schermo ELENCO DELLE SCELTE, in modo che Lei possa procedere ad un'altra scelta.

- Per effettuare la scelta 2 (foglio di calendario), deve invece premere il tasto " | 2 .

Sullo schermo appariranno le scritte:

FOGLIO DI CALENDARIO
MESE (1-12)

- Batta perciò sulla tastiera il numero del mese di cui desidera ottenere il

calendario, quindi prema **RETURN** ; sullo schermo verrà riprodotta la scritta:

ANNO

- A questo punto batta sulla tastiera il numero dell'anno relativo al mese di cui desidera ottenere il calendario.

  Dopo avere premuto il tasto **RETURN** , il computer farà apparire sullo schermo il prospetto del mese considerato.

  Anche in questo caso, battendo sempre il tasto **RETURN** , sullo schermo apparirà nuovamente ELENCO DELLE SCELTE.

- Per compiere la scelta 3 (fine programma) deve battere il tasto **# | 3** : sullo schermo appariranno la scritta READY ed il cursore lampeggiante. Ciò significa che il computer è disposto a fare un altro lavoro.

A questo punto, per ottenere nuovamente ELENCO DELLE SCELTE, sarà sufficiente battere il comando **RUN** seguito da **RETURN** .

Ed ora buon lavoro e... buon divertimento!

Terminate le operazioni, prima di spegnere il computer estragga la cassetta dal registratore e la riponga nella relativa custodia di protezione.

Con l'esecuzione del programma della cassetta dimostrativa ha avuto modo di constatare la funzione svolta dai primi due comandi in linguaggio BASIC, **LOAD** e **RUN**, e che è sempre necessario premere il tasto **RETURN** per avvisare il calcolatore che si è terminato di scrivere, ossia per fare accettare dal computer stesso quanto è stato appena battuto sui tasti.

Nell'eventualità in cui desiderasse nuovamente riprodurre dall'inizio il programma registrato sulla cassetta, dovrà riavvolgere completamente il nastro e ripetere da capo le istruzioni fornite.

* * * * * * *

In seguito...

Nella prossima lezione avrà modo di esaminare piú dettagliatamente i primi comandi del C64 ed eseguirà la registrazione su cassetta del primo programma da Lei battuto sulla tastiera.

CONTROLLO DIDATTICO 1

Il controllo didattico è costituito da una serie di domande, attinenti agli argomenti trattati nelle lezioni, a ciascuna delle quali Lei deve dare una risposta concisa scrivendola nello spazio appositamente riservato.

Domande

1) - Spiegare con termini semplici il significato di "informatica".

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

2) - Precisare su quale "logica" si basa il funzionamento di un calcolatore elettronico.

. . . . . .

3) - Che cosa si intende per "sistema informativo"?

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

4) - In che cosa consiste il sistema centrale di elaborazione di un calcolatore elettronico?

.....

.....

.....

5) - Che cos'è il sistema remoto di elaborazione?

.....

.....

6) - Quali sono gli apparati periferici di un calcolatore elettronico?

.....

.....

.....

7) - Che cosa si intende per memoria di massa?

.....

.....

.....

8) - Qual è il significato della sigla C.E.D.?

.....

9) - Nel campo della programmazione, quale differenza esiste fra il linguaggio simbolico e il linguaggio macchina?

.....

.....

.....

10) - Quali sono le unità periferiche del sistema VIC-20 in Sua dotazione?

.....

.....

11) - A che cosa serve il tasto funzionale **SHIFT** ?

.....

.....

12) - In quale circostanza serve il tasto funzionale **RETURN** ?

.....

.....

13) - Come si può spostare il cursore in senso verticale ed orizzontale sullo schermo?

.....

.....

14) - Spiegare in termini semplici il significato delle istruzioni BASIC: **LOAD** e **SAVE**.

.....

.....

.....

15) - Che cosa indica il rettangolino lampeggiante denominato cursore?

.....

.....

.....

Quando avrà terminato di scrivere le risposte, le confronti con quelle riportate di seguito: se rileverà discordanze non soltanto formali, consulti sui rispettivi argomenti le lezioni del fascicolo.

Risposte

1) - L'informatica è la scienza che si occupa della elaborazione automatica delle informazioni.

2) - Il funzionamento del calcolatore elettronico si basa sulla logica binaria, ossia su due soli stati (simboli 1, 0).

3) - Per sistema informativo si intende l'insieme di mezzi e persone, organizzato manualmente o automaticamente per ricevere, elaborare e soddisfare le richieste di informazioni.

4) - Il sistema centrale di elaborazione comprende la memoria principale (dove risiedono i dati ed i programmi da elaborare) e l'unità logico-aritmetica, che esegue le operazioni logiche-aritmetiche previste dai programmi, e l'unità di controllo.

5) - Il sistema remoto è il complesso delle apparecchiature poste lontano dall'unità centrale di elaborazione.

6) - Gli apparati periferici di un calcolatore sono: le unità di ingresso/uscita, le unità di memoria ausiliarie ed il sistema remoto.

7) - Per memoria di massa si intende l'unità in cui vengono registrate le informazioni a carattere permanente e durevole da richiamare successivamente nella memoria centrale.

8) - La sigla C.E.D. significa "Centro Elaborazione Dati".

9) - Il linguaggio simbolico è costituito da un insieme di simboli ed espressioni a noi familiari; il linguaggio macchina è invece formato da una successione di simboli binari 1 e 0.

10) - Le unità periferiche del sistema VIC-20 sono costituite dal televisore e dal registratore a cassetta.

11) - Il tasto **SHIFT** serve a modificare il comportamento di un tasto, se viene premuto contemporaneamente ad esso.

12) - Il tasto **RETURN** serve ad avvisare il calcolatore che si è terminato di scrivere.

13) - Il cursore può essere spostato sullo schermo mediante i tasti **⇐CRSR⇒** , **⇑CRSR⇓** e **SHIFT** .

14) - L'istruzione LOAD serve per caricare nella memoria del computer un programma registrato su nastro; l'istruzione SAVE è il comando che consente di registrare un programma sul nastro.

15) - Il cursore indica il punto dello schermo dove apparirà il primo carattere battuto sulla tastiera.

* * * * * * *

AVVERTENZA IMPORTANTE

Difficoltà nel caricamento dei programmi

Se anche dopo aver distanziato il piú possibile il registratore (ed eventualmente anche il computer) dal televisore Lei non riesce ad eseguire il caricamento del programma **non deve assolutamente SCORAGGIARSI**. Infatti questa operazione è molto delicata e può essere negativamente influenzata da disturbi elettrici esterni generati dai seguenti apparecchi: televisori, elettrodomestici (frigoriferi, lavatrici, frullatori, ecc.); da veicoli a motore (auto, moto, bus, tram, ecc.); da officine e laboratori impieganti macchine elettriche, ecc.

Pertanto, qualora non ottenga il risultato previsto dal caricamento dei programmi, **è necessario ripetere piú volte** ed in ore diverse le relative operazioni, tenendo ben presente che, in genere, durante le ore notturne i disturbi si riducono sensibilmente poiché diminuiscono molte delle cause che li generano.

Inoltre, nel caso in cui il registratore in Suo possesso sia del tipo illustrato nella *fig. 4-a* della lezione *Pratica del BASIC 1*, potrà ottenere migliori risultati collegando a terra la treccia di rame stagnato, munita di un occhiello, che fuoriesce dalla relativa spina di connessione.

Se l'impianto elettrico di casa Sua è provvisto di prese a tre boccole (*fig. A*), di cui quella centrale collegata a terra, potrà utilizzare tale presa per questo scopo.

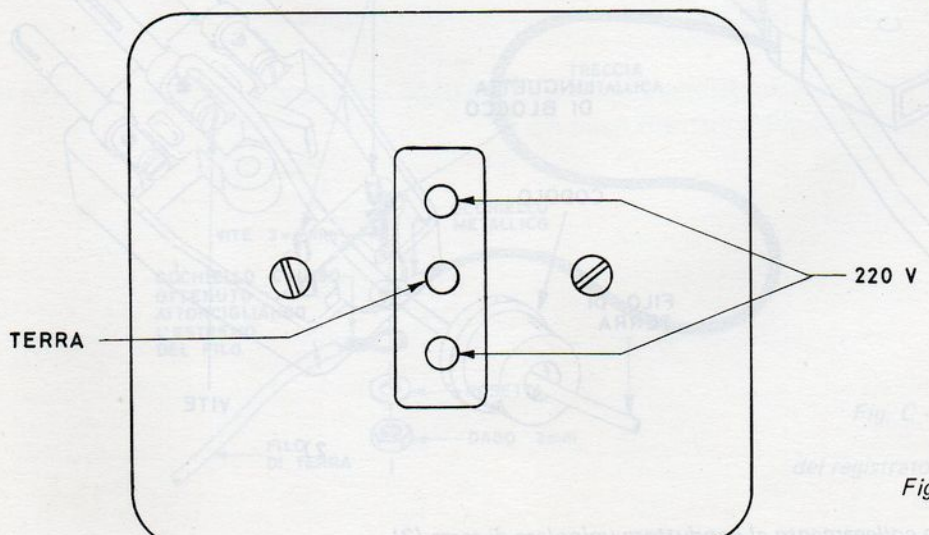


Fig. A - Presa di corrente a muro, con boccola di terra.

In tal caso dovrà innanzitutto procurarsi i seguenti materiali facilmente reperibili in commercio:

- uno spezzone di filo elettrico unipolare (ossia ad un solo conduttore) flessibile, di sezione non inferiore a 0,25 mm^2, di lunghezza pari alla distanza che intercorre fra il posto dove normalmente viene utilizzato il registratore e la presa di corrente piú vicina;
- una spina tripolare adatta alla presa di corrente di casa Sua;
- una vite da 3 × 6 mm;
- un dado da 3 mm;
- una rosetta per vite da 3 mm.

In possesso del materiale necessario, può procedere nel lavoro attenendosi alle istruzioni che seguono.

a) Con il cacciavite estragga innanzitutto la vite di bloccaggio della spina (*fig. B-1*) e smonti quest'ultima; allenti poi la vite dello spinotto centrale e le due viti di fissaggio della linguetta di blocco (*fig. B-2*).

b) Asporti il rivestimento isolante in plastica da una delle due estremità dello spezzone di filo di terra per un tratto di 0,5 cm circa ed attorcigli fra loro i vari filini di rame costituenti il conduttore stesso.

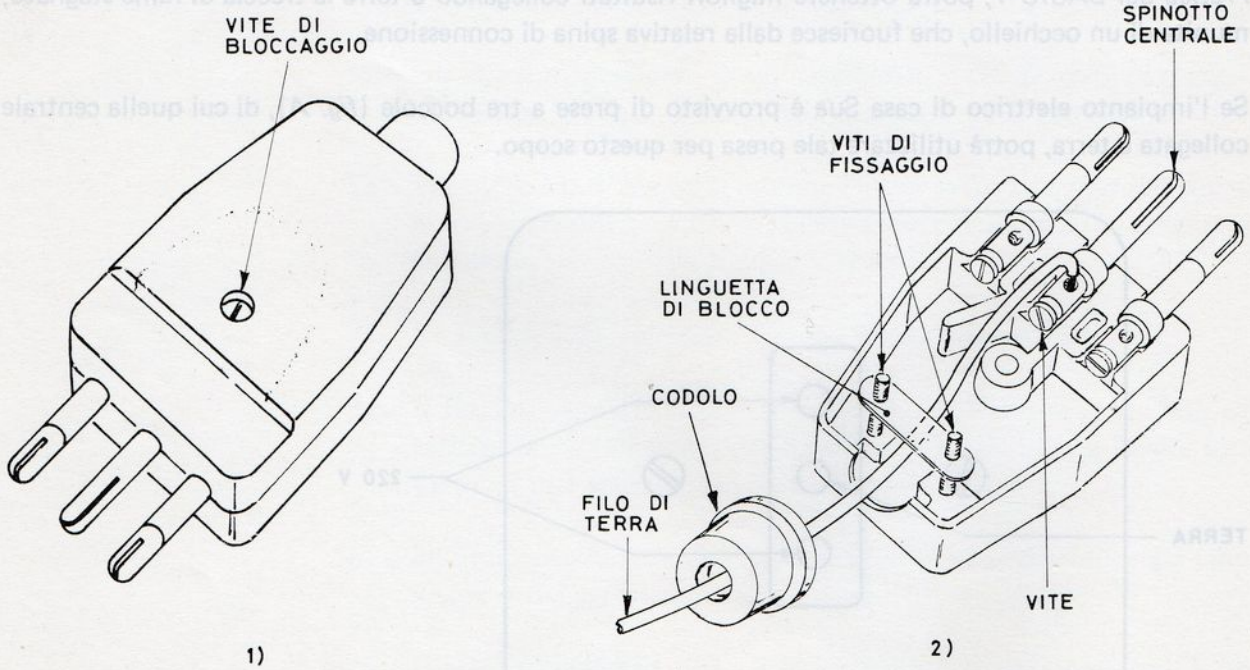


Fig. B - Spina elettrica (1) e suo collegamento al conduttore unipolare di terra (2).

c) Infili nel codolo l'estremo dello spezzone cosí preparato e lo faccia passare sotto la linguetta di blocco (*fig. B-2*).

d) Inserisca l'estremo del filo di terra nel foro dello spinotto centrale e lo blocchi con la rispettiva vite. Controlli bene che nessun filino di rame sia accidentalmente a contatto con uno degli altri due spinotti della spina tripolare.

e) Stringa poi a fondo le due viti della linguetta (*fig. B-2*) in modo da evitare lo scorrimento del filo e rimonti l'altra parte della spina. Fissi infine le due parti della spina mediante la relativa vite, dopo avere sistemato al suo posto il codolo.

Le istruzioni ora fornite sono valide, in linea di massima, per tutti i tipi di spine tripolari reperibili in commercio.

A questo punto non rimane che collegare l'altra estremità del filo di terra alla treccia di rame che fuoriesce dalla spina del registratore, procedendo nel seguente modo.

a) Asporti il rivestimento isolante dall'altra estremità del filo di terra per un tratto lungo 2,5 cm circa ed attorcigli fra loro i vari filini di rame.

b) Foggi a forma di occhiello la parte priva di isolamento del filo (*fig. C*).

c) Serri fortemente l'estremità del filo di terra cosí preparato alla treccia metallica della spina del registratore mediante la vite da 3 × 6 mm, la rosetta ed il dado da 3 mm, come chiaramente mostrato nella *fig. C.*

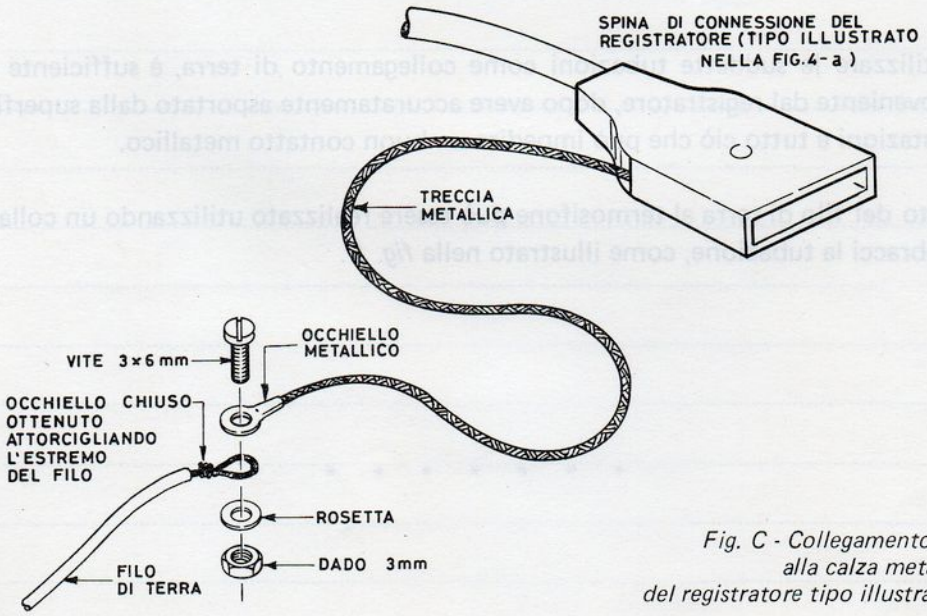


Fig. C - Collegamento del filo di terra alla calza metallica della spina del registratore tipo illustrato nella fig. 4-a.

Il collegamento di terra è cosí preparato.

Ogni qual volta Lei utilizzerà il registratore, dovrà anche infilare la spina del filo di terra nella presa tripolare di corrente, al fine di ridurre gli effetti nocivi dei disturbi elettrici.

Nell'eventualità in cui l'impianto elettrico di casa Sua non sia munito di presa a tre boccole, potrà realizzare il collegamento di terra per il registratore ricorrendo alle tubazioni dell'acqua o del termosifone, **a patto naturalmente che queste non siano realizzate con tubi in materiale plastico.**

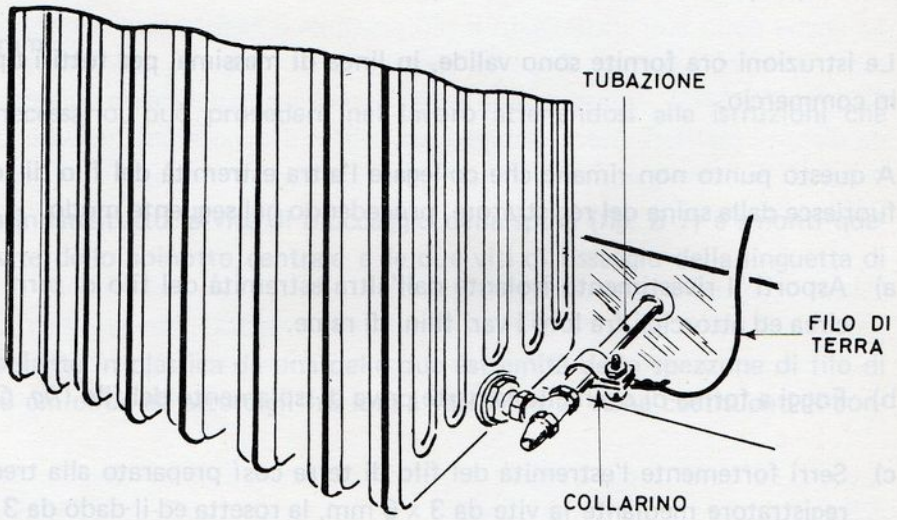


Fig. D - Presa di terra.

Per potere utilizzare le suddette tubazioni come collegamento di terra, è sufficiente collegare ad esse il filo proveniente dal registratore, dopo avere accuratamente asportato dalla superficie del tubo vernici, incrostazioni e tutto ciò che può impedire un buon contatto metallico.

Il collegamento del filo di terra al termosifone può essere realizzato utilizzando un collare di rame o ottone che abbracci la tubazione, come illustrato nella *fig. D.*

* * * * * * *

PARLA BASIC

Corso teorico-pratico per corrispondenza di

ANALISI E PROGRAMMAZIONE BASIC

Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5

Tel. (011) 674432